НАУКА И ЖИЗНЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА». МОСКВА

12

1973

● Элементы бетонных и стальных оболочек — на потоке; это позволяет быстро собирать легкие и экономичные перекрытия для различных сооружений площадью в сотни квадратных метров ● Какие факторы, какие условия жизни человека XX века способствуют развитию сердечно-сосудистых заболеваний? — вот тема статьи профессора Е. Чазова ● Над созданием проекта подземной Москвы вместе с группой архитекторов работают сотрудники восемнадцати научно-исследовательских и проектных институтов ● Татьяна Тэсс: раздумья по поводу фильма С. В. Образцова и В. А. Рытченкова «Кому нужен, этот Васька?»



Четвертая часть всей энергии, которую сегодня использует человечество,— это энергия электрическая.

В «Директивах XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 годы» записано:

«...довести производство электроэнергии до 1 030—1 070 млрд. киловатт-часов.

...Продолжить работы по созданию Единой энергетической системы страны, дальних линий электропередач переменного тока напряжением 750 и 1 150 тыс. вольт и постоянного тока напряжением 1 500 тыс. вольт...»



Для таких линий электропередач (ЛЭП) требуются мощные устройства: изоляторы, арматура, воздушные выключатели.

На фото вверху — воздушные выключатели на напряжение 500 тысяч вольт, предназначенные для работы в открытых установках сетей переменного тока. Эти выключатели оснащены двухразрывными дугогасительными устройствами, помещенными в стальные резервуары со сжатым воздухом. Основные преимущества таких выключателей — полная взрывобезопасность, быстродействие и относительная простота конструкции.

На фото слева — гирлянды изоляторов и арматура для крепления проводов линий электропередач и распределительных устройств сверхвысоких напряжений. Эти изоляторы и арматура, выпускаемые электротехнической промышленностью нашей страны, отличаются высоким качеством и могут работать во всех климатических зонах.

Указанные устройства экспонировались на международной выставке «Электро-72» в Москве.

● ФОТОДОКУМЕНТЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ

В номере:

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр.— Метеорологическая ракета МР-12 перед стартом. С помощью этой ракеты исследуются верхние слои атмосферы на высоте до 180 км. Фото П. Владимирова.

Внизу. Кадр из фильма «Кому он нужен, этот Васька?».

2-я стр.— Воздушные выключатели на напряжение 500 тысяч вольт. Внизу — гирлянды изоляторов на линиях электропередачи сверхвысокого напряжения. Фото Н. Зыкова.

3-я стр.— Чемерица. Фото А. Чиркова.

4-я стр.— Метят сайгачонка. Фото И. Константинова.

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр.— Рис. О. Рево к ст. «На пути к пересадке печени».

2—3-я стр.— Леса СССР. Рис. Б Малышева (см. ст. на стр. 33).

4-я стр.— Фото В. Опалина.

5-я стр.— Экспонаты минералогического музея Ленинградского технического горного института имени Г. В. Плеханова. Фото Р. Полушкина.

6—7-я стр.— Рис. В. Пичукова к ст. «Город под городом».

8-я стр.— Пласид и Мюзо.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

№ 12 Издается с сентября 1934 года ДЕКАБРЬ **1973**

НЕРВНАЯ СИСТЕМА И СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Академик АМН СССР, профессор Е. ЧАЗОВ.

Предупреждение и лечение болезней сердца и сосудов сегодня волнует во всем мире не только врачей и ученых, но также людей, далеких от медицины. Проблемы кардиологии давно переросли узкомедицинские рамки и стали проблемами государственными, общенациональными.

В программе нашей партии борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями определена как проблема № 1 здравоохранения. Такое внимание вполне понятно, учитывая все возрастающую частоту этих заболеваний.

По данным Всемирной организации здравоохранения, в экономически развитых странах в 46,2% случаев смерть связана с сердечно-сосудистыми заболеваниями, тогда как смерть от злокачественных новообразований составляет лишь 17,7%. Тревожит еще один факт — сердечно-сосудистые заболевания, особенно такие тяжелые, как инфаркт миокарда, гипертония, стали гораздо чаще наблюдаться у молодых людей.

Понятен в связи с этим интерес, который проявляют широкие круги медицинской общественности (да и не только медицинской) к результатам обсуждения этих вопросов на II Всесоюзном съезде кардиологов, где обсуждались различные аспекты борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями, вопросы диагностики, лечения, организации кардиологической службы. Отличительной особенностью этого съезда явилось большое внимание к фундаментальным теоретическим исследованиям, позволяющим раскрыть сущность болезни, а тем самым создать наиболее эффективные методы лечения.

В многочисленных докладах, на симпозиумах подробно дискутировался вопрос о механизмах развития болезней сердца и сосудов, о роли общих и местных нарушений в этом процессе. В изучении причин возникновения сердечно-сосудистых заболеваний важное место занимают исследования, связанные с выяснением «повреждающего» действия факторов внешней среды, выяснением факторов «риска». И хотя эти факторы еще до конца не изучены, ясно одно, что увеличение частоты сердечно-сосудистых заболеваний, как это ни парадоксально, в значительной степени связано с развитием цивилизации, с индустриализацией и урбанизацией, с развитием техники. Старейший американский кардиолог П. Уайт проанализировал частоту распространения ишемической болезни сердца (коронарной недостаточности) с 1866 по 1966 год. По статистике 1866, 1891 годов, это заболевание встречалось настолько редко, что чаще относилось к казуистике. Следует вспомнить, что одно из первых клинических описаний инфаркта миокарда было дано в России лишь в 1909 году В. П. Образцовым и Н. Д. Стражеско. В США впервые описал инфаркт в 1912 году Херрик. В те годы инфаркт упоминался как новая, редко встречающаяся форма заболевания.

●

Чем объяснить, что сегодня, всего лишь через 65 лет, миллионы людей, особенно в экономически развитых странах, страдают атеросклерозом, гипертонией, коронарной недостаточностью?

Попытки связать частоту сердечно-сосудистых заболеваний только с увеличением за последние десятилетия продолжительности жизни окончились неудачей. Как уже говорилось, болезни сердца и сосудов часто поражают также и молодых людей. Так, в нашей клинике находятся не только 30-летние больные, перенесшие инфаркт миокарда (что раньше бывало крайне редко), но и 25—27-летние.

По данным ВОЗ, смертность мужчин от ишемической болезни сердца в возрасте 35—44 года возросла на 60%. Естественно возникает вопрос, какие же факторы внешней среды, какие условия жизни человека XX века способствуют развитию сердечно-сосудистых заболеваний.

В последние десятилетия мы стали обильнее и лучше питаться, а двигаться меньше. В условиях все возрастающего потока информации, прогресса техники, автоматизации не только производства, но и быта наша нервная система находится в постоянном напряжении с периодическими срывами. Интересно, что в сельской местности, где все эти факторы выражены слабее, частота сердечно-сосудистых заболеваний в 10—12 раз меньше, чем в городах. Но технический прогресс все больше и больше захватывает также и сельские районы. Условия, способствующие напряжению нервной системы, во многих местностях близки к городским. Соответственно возрастает и заболеваемость сердечно-сосудистыми болезнями на селе. По выбороч-

ным данным, в 1970 году в городах от инфаркта миокарда в возрасте 35—39 лет умирало на 30% больше людей, чем в 1965 году, а в сельской местности — на 57%.

Все чаще и чаще для объяснения причин возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, увеличения их частоты упоминается стресс, стрессовые ситуации, перенапряжение нервной системы, причем понятия и представления о стрессах крайне разноречивы. Однако, прежде чем обсуждать вопрос о стрессе, следует указать на тесную связь нервной и сердечно-сосудистой систем.

●

Одно из самых прекрасных и в то же время самых загадочных творений природы — человек. Человеческий организм — крайне сложный комплекс тонких взаимоотношений различных систем и органов. Нас все меньше поражает казавшаяся прежде таинственной деятельность миллиардов различных по строению и назначению нервных клеток в головном мозге. Мы просто относимся к факту необыкновенной синхронности работы различных отделов сердца и сосудистой системы, где счет во времени идет на доли секунды. Наконец, мы редко задумываемся над тем, каким образом человек моментально реагирует на перемены во внешней среде, на ту или иную ситуацию, возникающую вокруг него. Причем реагирует перестройкой деятельности целого ряда систем и органов.

Иногда даже трудно представить себе, насколько совершенны физиологические и биохимические структуры, сложившиеся в ходе многовековой эволюции человека. Человек и окружающая его среда находятся в постоянной взаимосвязи, а нарушение этой взаимосвязи может отразиться на нормальной жизнедеятельности организма. Вспомните, как быстро мы реагируем на малейшие сдвиги во внешней среде, на те или иные события, в которые бываем вовлечены жизнью, работой. Радость, страх, боль, гнев могут приводить к изменениям в сердечно-сосудистой системе — повышению артериального давления, сердцебиениям, спазмам сосудов и т. д. Причем эти изменения иногда вызываются не только какой-то определенной ситуацией вокруг нас, но и просто разговором, даже одним-единственным словом.

Как же осуществляется взаимодействие организма и среды? Основа такого взаимодействия — нервная система, деятельность которой происходит на базе сложных рефлекторных реакций. Вы случайно дотронулись до горячей плиты или чайника и тут же отдернули руку. Это самая простая рефлекторная реакция. От чувствительных окончаний, расположенных в коже, по нервным волокнам сигнал поступил в центральную нервную систему. В свою очередь, из центральной нервной системы, где произошла оценка и трансформация поступившего сигнала, передается импульс в мышцы, которые и завершают реакцию двигательным эффектом.

Такова схема простейшей реакции. Она характерна и для более низко организованных организмов, чем человек. Однако, помимо таких простейших реакций, человеку присущи сложные рефлекторные ассоциации, позволяющие более тонко оценить внешнюю среду и лучше приспособиться к окружающей его обстановке.

Ф. Энгельс убедительно показал, как труд и членораздельная речь способствовали превращению мозга обезьяны в мозг человека. Без этих двух условий просто немыслимо представить себе взаимосвязь человека и окружающей его среды. Великие русские физиологи И. М. Сеченов, И. П. Павлов и их ученики сделали очень многое для выяснения механизмов такой взаимосвязи. Их исследования различных рефлекторных реакций, открытие условных рефлексов не только раскрыли сущность работы головного мозга, постоянный двусторонний контакт его с периферическими отделами нервной системы, с внутренними органами, но самое главное, позволили решить вопрос о материальной основе психических процессов. Особо хотелось бы подчеркнуть выдающееся значение работ И. П. Павлова о слове как о «второй сигнальной системе». Павлов доказал, что слово такой же раздражитель, как и любой внешний фактор. Человек, его системы и органы могут реагировать на слово точно так же, как, например, реагируют на укол, на тепловые, химические и другие раздражители. Не обязательно человеку видеть грозящую ему опасность, чтобы соответственно отреагировать, достаточно, если он хотя бы услышит о ней. Вообще эмоции, которые в большинстве случаев связаны со второй сигнальной системой, особенно отражаются на функции сердечно-сосудистой системы.

Взаимоотношения сердечно-сосудистой и нервной систем сложились в результате многовековой эволюции. Человеку на низших ступенях развития общества приходилось долгие годы приспосабливаться к изменчивым условиям внешней среды. Причем сопровождавшая этот процесс борьба за существование привела к выработке целого ряда инстинктов, на которых в какой-то степени строилось взаимодействие человека и среды.

Однако в последующем темпы развития человечества, развития цивилизации намного ускорили поступательные шаги прогресса. То, для чего в далеком прошлом требовались века, в настоящее время достигается годами. Человек вынужден быстрее перестраиваться, его системы и органы должны быстрее приспосабливаться к новым условиям действительности. Все это в конце концов ведет к тому, что чаще и легче возникают ситуации, когда человеку трудно адекватно отреагировать на них, а иногда попросту невозможно. Появляется все больше и больше «неотреагированных» эмоций. И, как конечный этап, может нарушиться нервная регуляция деятельности сердечно-сосудистой системы. Человек на обычное, казалось бы, для него нервно-психическое напряжение или физическую

нагрузку отвечает либо чрезмерным усилением деятельности сердца, либо спазмом сосудов вместо их расширения, либо какими-то другими нарушениями функции сердечно-сосудистой системы.

●

Исследования последних лет показали сложный характер взаимодействия нервной и сердечно-сосудистой систем. Регулирующее влияние нервной системы осуществляется через комплекс различных гормонов, в основном выделяемых надпочечниками, в частности катехоламинами. Это адреналин, норадреналин и другие.

Видный канадский патофизиолог Селье установил, что в процессах адаптации — приспособления к внешнему миру большую роль играет система гипофиз—надпочечники. В работах другого патофизиолога, Рааба, было показано значение состояния симпатической нервной системы и связанного с ней комплекса катехоламинов в регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы.

Возвращаясь к вопросу о стрессе, следует подчеркнуть, что большинство экспериментаторов и клиницистов вкладывают в это понятие схему несколько отличную от классической схемы, предложенной Селье. В настоящее время большинство рассматривают стресс как результат перенапряжения регуляторных механизмов. Отсюда своеобразный срыв, на который организм отвечает извращенными гормональными и сосудистыми реакциями, изменением электролитного обмена и т. д. В последние годы расширились представления о механизмах стресса, в частности доказано также участие в реакции организма на стресс и высших отделов центральной нервной системы. Если сравнить весь этот сложный комплекс механизмов, обусловливающих стресс, с представлениями Селье, то можно представить себе ту эволюцию, которую совершили эти представления. Селье писал, что «стресс — это состояние, проявляющееся особым характерным общим синдромом адаптации, которая включает в себя все неспецифические изменения, вызванные в биологической системе определенным стрессором». И тут же продолжает: «Стресс не является нервным напряжением. Психические воздействия служат наиболее частыми причинами стрессов у человека, но они не идентичны стрессу. Общий синдром адаптации может быть вызван многими агентами: химическими, инфекционными, аллергическими и т. д.». Сегодня, говоря о стрессе, мы все понимаем под этим реакцию сердечно-сосудистой системы на нервное или психическое напряжение или переутомление. Но тем не менее целый ряд поражений мышцы сердца развивается по схеме «классического» стресса, описанного Селье.

В 1963 году выдающийся советский кардиолог А. Л. Мясников с сотрудниками разделил некротические (некроз — омертвение) изменения в сердечной мышце на коронарогенные и некоронарогенные. Некоронарогенные некрозы, возникающие при инфекционных, аллергических заболеваниях, различных отравлениях, гормональных нарушениях, развиваются в связи с метаболическими (обменными) нарушениями в миокарде и в значительно большей степени носят черты так называемой электролитно-стероидной кардиопатии, описанной Селье. Изменения содержания в мышце сердца некоторых электролитов и стероидных гормонов, вырабатываемых надпочечниками, способствуют нарушению обмена в миокарде и образованию на этой почве некрозов. Вероятно, по этой схеме развиваются и некоторые формы повышения артериального давления. Однако большинство поражений сердца зависит от недостаточного поступления по сосудам кислорода, различных веществ, питающих мышцу сердца. Таким типичным «коронарогенным некрозом» является инфаркт миокарда. Хотя причина возникновения инфаркта миокарда остается еще во многом неясной, накапливающиеся с каждым годом наблюдения подчеркивают значимость нейрорегуляторных и компенсаторных нарушений в возникновении этого заболевания.

В Институте кардиологии АМН СССР специально изучались факторы, предшествовавшие возникновению инфаркта миокарда. Особенно нас интересовали ситуации, связанные с психическим и нейрогенным напряжением. Оказалось, что можно было обнаружить четкую закономерную связь: развитию инфаркта предшествовало либо острое психическое и нервное напряжение, либо хроническое переутомление. (В 27% случаев — выраженное нервное или психическое напряжение, а в 43% — чрезмерная профессиональная перегрузка, сочетавшаяся в целом ряде случаев со значительным нервным напряжением.)

Эти клинические данные, полученные еще в 1963 году сотрудником института Т. А. Мартьяновой, подтверждаются целым рядом экспериментальных наблюдений. Советские исследователи Г. О. Магакян, Д. И. Мимниошвили и Г. Я. Кокая вызывали срыв высшей нервной деятельности у обезьян сшибкой и перенапряжением основных нервных процессов в коре головного мозга, столкновением оборонительного и пищевого возбуждения, воздействием на условные рефлексы. При этом у животных развивалось невротическое состояние, сопровождавшееся стойким повышением артериального давления. В ряде случаев, примерно через год с момента развития невроза, электрокардиограмма показывала коронарную недостаточность. На более поздних этапах в некоторых случаях в мышце сердца появились некрозы. Точно так же микронекрозы воспроизводились в сердечной мышце обезьян при изменении их суточного ритма (Г. М. Черкович, 1959 г.). Возможность возникновения некрозов в мышце сердца у животных при психическом стрессе подтверждалась в последующем и другими советскими и зарубежными исследователями.

И еще данные экспериментов. Раздражая различные отделы головного мозга либо электричеством через биополярные электроды (Кеннеди, Ксанда), либо введением воздуха в боковой желудочек мозга (советский ученый И. К. Шхвацабая), удалось получить типичную картину коронарной недостаточности, а в целом ряде случаев обнаружить некрозы в мышце сердца. Механизм развивающейся при этом коронарной недостаточности и омертвения участков сердечной мышцы объясняется тем, что в процесс вовлечена гипофизарно-надпочечниковая система с характерной для стресса гормональной реакцией.

Как показали наблюдения, при раздражении высших отделов центральной нервной системы в сердечной мышце повышается содержание адреналина. Одновременно содержание его в надпочечниках снижается. О значении активизации системы гипофиз — надпочечники в этих условиях говорит и тот факт, что в тех случаях, когда участки раздражения в головном мозге блокированы различными лекарственными препаратами, удавалось предупредить изменения на электрокардиограмме и появление некрозов в сердечной мышце.

Эксперименты на животных показали, что стресс в ряде случаев сопровождается тромбами в коронарных сосудах. Для выяснения механизма их возникновения мы (в лаборатории Института кардиологии) специально изучали влияние стресса на тромбообразующие свойства крови. Как установила сотрудник лаборатории Л. Ф. Николаева, сразу же после стресса на короткое время у животных повышались противосвертывающие (антикоагулирующие) свойства крови, но вскоре начали преобладать ее коагулирующие свойства: кровь свертывалась, образуя в сосудах тромбы.

Подобные же изменения в крови быстро развивались у кроликов с экспериментальным атеросклерозом, который также снижает противосвертывающие возможности организма.

Имеются не столь многочисленные, однако веские доказательства, что стрессовые ситуации играют определенную роль и в развитии атеросклероза. Советскими учеными (Ф. А. Лейтесом и М. Б. Лямпертом) было доказано, что в тех случаях, когда крыс, находящихся в состоянии стресса, кормили холестерином, у них по сравнению с контрольными животными (которых кормили холестерином, не вызывая у них стресса), развивался атеросклероз.

Регулирующая функция нервной системы, в частности симпатической, тесно связана с выделением адреналина и норадреналина. Помимо защитного действия (адреналин и норадреналин играют большую роль в регуляции сосудистого тонуса, обмена в миокарде, состояния электрического потенциала сердца), катехоламины могут оказывать на мышцу сердца также повреждающее действие и способствовать повышению артериального давления. Это также нашло подтверждение в эксперименте.

300 смешанных по полу групп мышей содержали в общих клетках. В течение шести месяцев у них развивались тяжелые атеросклеротические изменения в коронарных артериях. (У животных, которых содержали раздельно, подобных изменений не было.) При атеросклерозе происходит гипертрофия мозгового слоя надпочечников, увеличивается биосинтез катехоламинов, повышается артериальное давление. Во время стресса (а в этом состоянии и были животные) кортикостероиды усилили повреждающее действие катехоламинов на миокард.

Сегодня мы еще не можем дать универсальное определение уровню или степени эмоционального стресса. В значительной степени он зависит от индивидуальной реактивности человека, состояния нейрорегуляторных механизмов организма, механизмов компенсации. Наконец, стресс непосредственно связан с психологически поведенческим типом того или иного индивидуума. Более того, эмоциональный стресс может стать фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний только при определенных условиях. Селье, например, считает, что пища, насыщенная жирами, богатая углеводами, увеличивает чувствительность миокарда к развитию острых некрозов при стрессе. Точно так же действуют недостаточная физическая активность и курение.

Ученые выделяют несколько групп людей с различной психоэмоциональной специфичностью и реактивностью. Так, американские ученые Фридман и Роземан отнесли к типу А лиц, испытывающих постоянно внутреннее напряжение, склонных к амбиции, подозрительных, ипохондрического склада. Оказалось, что в этой группе частота ишемической болезни сердца была в 3—4 раза выше, а у более молодых людей (39—49 лет) в 6,4 раза выше по сравнению с группой Б. Различие в этих двух группах наблюдалось независимо от артериального давления, уровня липидов в крови, ожирения, курения.

Исследователи наблюдали за лицами типа А и Б более пяти лет. В результате установлено, что смертность от ишемической болезни была у лиц типа А приблизительно в шесть раз выше, чем у типа Б.

Большой интерес в этом плане представляют наблюдения Кофрея. Ученый определял степень влияния рациона питания и факторов психологического поведения личности на развитие коронарной болезни. Объектом исследования были монахи двух орденов (святого Бенедикта и Траппистов) в возрасте 25—64 лет.

Исследовались 4 группы лиц: бенедиктинцы — отправители культа (высокий ранг) бенедиктинцы-послушники (низкий ранг), трапписты высшего и низшего рангов. Одновременно давалась психологическая оценка личности монахов.

Установлено, что частота инфаркта миокарда выше у бенедиктинцев высшего ранга, психологическая структура личности которых преимущественно характеризуется типом А (экспансивность, выраженная способность к конкуренции, повышенное чувство недостатка времени, болезненная амбиция). У бенедиктинцев-послушников возникновение инфаркта миокарда было край-

не редким. У траппистов обеих каст в сравнении с бенедиктинцами частота коронарной болезни была меньшей Авторы предполагают, что в данном случае роль играет и рацион питания, так как трапписты в отличие от бенедиктинцев вегетарианцы. В то же время внутри ордена траппистов соблюдается та же закономерность в возникновения инфаркта, что и для бенедиктинцев: высшие чины более уязвимы, чем послушники.

Безусловно, определить психоэмоциональную специфичность и реактивность очень сложно. Ведь каждый из нас постоянно реагирует на те или иные события, на те или иные ситуации, возникающие в жизни. Однако все по-разному. Приведу снова данные исследований. Испытуемым предложили посмотреть фильмы различной эмоциональной окраски: трагедийные, сентиментальные, комедийные и видовые. Интересовала исследователей реакция людей на содержание в организме катехоламинов. Наибольшие изменения в организме зрителей были обнаружены после демонстрации трагедийных фильмов, наименьшие — при просмотре видовых фильмов. Это, разумеется, не значит, что человек не должен смотреть трагедийные фильмы, они имеют не только большое воспитательное значение, но и создают определенный эмоциональный настрой, делают человека добрее и нетерпимее к злу, то есть в принципе способствуют созданию обстановки, предупреждающей возникновение стрессов. Но ведь реакция бывает крайне индивидуальна, и именно в этой индивидуальности основа возникновения стресса.

Вероятно, этим объясняется и тот факт, что сердечно-сосудистые заболевания присущи различным социальным группам. Жизнь современного общества полна стрессовых ситуаций для представителей любой социальной группы, и суть заключается в реакции индивидуума на тот или иной раздражитель, на тот или иной стрессор. Конечно, нельзя отвергать и значение профессионального фактора. В профессиональных группах, где создается больше условий для возникновения стрессов, опасность их повреждающего действия на сердечно-сосудистую систему большая.

Это подтверждается данными эпидемиологических исследований, направленных на выяснение распространенности болезней сердца и сосудов в различных группах населения. Так, например, по данным советского исследователя И. С. Глазунова, выборочно изучавшего распространение ишемической болезни сердца среди инженерно-технического персонала и рабочих на некоторых производствах в г. Москве, заболевания сосудов сердца гораздо чаще наблюдаются среди инженерно-технических работников. Эта закономерность выявлялась и в других городах. Так, Л. Н. Мингазетдинова в г. Уфе чаще обнаруживала ишемическую болезнь сердца среди научных работников, несколько реже у инженеров и техников, а у рабочих в два с половиной раза реже, чем в первых двух группах. Если же сравнить данные И. С. Глазунова по Москве и Л. Н. Мингазетдиновой по Уфе, то оказывается, что рабочие Москвы заболевают чаще рабочих Уфы (соответственно 7,2 и 4,2%). Это естественно. Условия жизни этих групп населения различаются. У жителей Москвы нервно-психическое напряжение гораздо большее. Объясняется это необыкновенно быстрым темпом жизни большого города, непрерывным движением транспорта и массой других стрессовых ситуаций.

Любопытно, что закономерности «профессиональной» подверженности болезням сердца и сосудов сохраняются и в небольших городах и даже в сельских районах.

Так, в Абхазской АССР (по данным И. Н. Дараселия) ишемической болезни сердца больше всего подвержены служащие и меньше всего колхозники. Такие же данные по гипертонической болезни: колхозники в Абхазии крайне редко страдают гипертонической болезнью или коронарной недостаточностью. Редко наблюдаются эти заболевания у жителей Ялты (данные А. М. Лифшица). Правда, в процентном соотношении ими страдают одинаково работники умственного труда и шоферы, что вполне объяснимо. Ведь шоферы также часто нарушают режим питания и отдыха, работа их связана со значительным нервно-эмоциональным напряжением (поездки по горным дорогам), отсюда частые стрессовые ситуации и их влияние на возникновение сердечно-сосудистых заболеваний.

Имеются также данные, что особенно подвержены заболеваниям сердца и сосудов врачи.

В последние годы мне как клиницисту все чаще и чаще приходится сталкиваться с болезнью сердца у лиц физического труда. Мне кажется, что это связано с тем, что с каждым годом характер труда рабочего меняется. Все меньше и меньше физическая активность, больше нервно-психического напряжения.

Как же предупредить стрессы, как сделать человека более устойчивым к ним, а сердечно-сосудистую систему невосприимчивой? Было бы смешно и наивно (хотя такие попытки и делаются на Западе) рекомендовать уход от цивилизации, выступать против автоматизации, урбанизации и т. д. Человек живет своими эмоциями, он живет радостью творческого труда, он стремится к развитию техники, к познанию нового. Поэтому «сажать его под стеклянный колпак» — это значит лишить его радости жизни. Но стремиться предупредить отрицательное влияние возможных стрессовых ситуаций можно.

Сейчас много говорят об исключении нервных перенапряжений, упорядочении работы, о достаточном отдыхе. И вот в связи с этими по своей сути очень верными положениями возникли совершенно искаженные представления о режиме. Некоторые полагают, что для сохранения здоровья достаточно, отработав 7 часов, уйти в мир бездумного, легкого чтения на диване, прожигать все вечера у телевизора или в кругу приятелей за рюмкой коньяка.

В действительности это не так. Подобный режим не только не спасает от болезни, а, наоборот, только способствует ее возникновению. Малоподвижный образ жизни, лишенный положительных эмоций, радости созидания, активного участия в общественных делах, становится причиной обменных сдвигов и нарушений нервной регуляции. Помехи в обмене жиров, углеводов, белков, возникающие при таком распорядке дня, приводят, в частности, к изменениям в сосудах (способствуя развитию атеросклероза) и повышают их наклонность к спазмам. Все это делает человека более подверженным отрицательному воздействию некоторых факторов окружающей среды, любой из которых способен выбить его из обычной колеи и вызвать тяжелые реакции, приводящие к болезни.

В этих условиях изменения претерпевают и нейрорегуляторные процессы: они становятся менее устойчивыми и начинают извращенно реагировать на те или иные ситуации. Там, где у тренированного человека тот или другой фактор внешней среды не вызывает изменений функции нервной регуляции сердечно-сосудистой системы, у человека, образ жизни которого мы только что описали, возможна повышенная реакция с тенденцией к спазму сосудов. А это угрожает развитием инфаркта миокарда и другими осложнениями.

Существует и другая, не менее вредная для предупреждения болезней сердца и сосудов трактовка режима. Правильнее сказать, полное отсутствие представлений о том, как должен вести себя каждый на работе и в быту. Причем в большинстве случаев это объясняется превратным толкованием вопросов сохранения здоровья. Как еще часто ненужная бравада, скептическое отношение к назначениям врача, переоценка возможностей своего организма приводят к тяжелому заболеванию, а иногда и к трагическим последствиям!

Если говорить о профилактике таких распространенных сердечно-сосудистых заболеваний, как гипертоническая болезнь, инфаркт миокарда, осложнения атеросклероза типа тромбоза, кровоизлияния в мозг, то на первый план выступают проблемы взаимоотношений между людьми, формирования характера человека, его воспитания.

Мы уже говорили о том, что слово — такой же сильный раздражитель для нервной системы, как и любой физический агент внешней среды. Недаром говорят, что «словом можно убить человека». Вот почему дух товарищества, чуткость, сдержанность и самообладание, уважение к окружающим — это не только требования нашей этики, принципы воспитания здорового поколения, но и в значительной степени залог предупреждения болезней сердца.

Нам кажется, что, говоря о режиме, следует начать именно с этого: тренировать свою волю, не забывать об окружающих и призывать к порядку всех любителей «распускаться». Ведь, сколько бы мы ни рекомендовали заниматься физической культурой, спортом, правильно питаться и чередовать труд и отдых, достаточно человеку (особенно такому, у которого уже нарушены нервнорегуляторные процессы) столкнуться с грубостью, испытать чрезмерное психоэмоциональное напряжение, как это может свести на нет все усилия, вызвать тяжелое заболевание.

Следует подчеркнуть, что предупреждение болезней сердца и сосудов, как это ни покажется странным на первый взгляд, должно начинаться с детского и отроческого возраста. Дух товарищества, уважение к окружающим, любовь к труду — это не только задача формирования коммунистических отношений, но и залог развития здорового поколения.

Мне хотелось бы сказать о значении увлечений для построения правильного режима. Наша основная работа, если она выбрана по душе, естественно, должна приносить удовлетворение, дарить радость. Однако человеку необходимо интересное занятие и помимо работы. Как показывают наблюдения, «переключение» психики, положительные эмоции, сопровождающие различные увлечения, благоприятно влияют на состояние нервов. Живопись, музыка, участие в художественной самодеятельности не только духовно обогащают человека, но, создавая своеобразную «разрядку», нормализуют основные процессы, совершающиеся в центральной нервной системе.

Это относится не только к искусству, но любому другому интересному увлечению: коллекционированию, радиолюбительству или рыбной ловле. Все эти увлечения заставят переключиться с мыслей о работе, дадут своеобразный отдых, заполнят свободное время, одарят ощущением особой полноты жизни. Следует подчеркнуть еще одну важную с медицинской точки зрения черту такого отдыха — его активность.

С точки зрения предупреждения стрессов, профилактики сердечно-сосудистых заболеваний важное место должна занять организация труда, гигиена труда. Я уже высказывал свои соображения в «Правде», что в организации производства должны участвовать представители медицинской науки, психологи.

Наш государственный уклад, принципы нашей партии — все для человека, все для его блага — позволяют развернуть широкие мероприятия, направленные на предупреждение и лечение болезней сердца и сосудов. Только в СССР создана обширная сеть специальных учреждений, организующих борьбу с сердечно-сосудистыми заболеваниями (так называемые кардиоревматологические кабинеты и диспансеры); только в СССР создана специальная система лечения больных инфарктом миокарда; только в СССР есть санатории-профилактории. Но главное в том, что наш государственный строй, наши принципы таят в себе такие большие потенциальные возможности, которые и позволяют верить в новые успехи в борьбе с сердечно-сосудистыми заболеваниями.



1

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ПОЧЕРК

Услышав слово «радиолюбитель», многие наверняка представляют себе человека, который любит повозиться со своей домашней электроникой, умеет сам отремонтировать свой телевизор, улучшить качество звучания своей радиолы. Но всякий, кому случится побывать на какой-нибудь радиолюбительской выставке, скажем, в областном или даже районном радиоклубе ДОСААФ, сразу же увидит, что сегодня не бытовая электроника в центре внимания наших радиолюбителей. Их главная тема — электронные приборы для народного хозяйства. В этом отражаются не столько тенденции развития современной радиоэлектроники, сколько органическая потребность делать дело полезное для общества, для страны. Это и есть та движущая сила, под влиянием которой радиолюбитель, зачастую позабыв о собственном своем, вот уже сколько времени неисправном телевизоре или приемнике, конструирует электронные автоматы для промышленных установок, приборы для научных исследований, сельского хозяйства, медицины. И даже тогда, когда радиолюбитель создает приемник или магнитофон, он стремится найти такие технические решения, которые будут полезны другим людям или, может быть, будут использованы промышленностью.

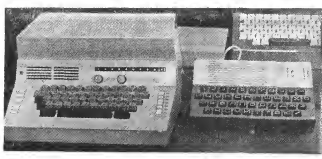
Показанные на наших снимках некоторые экспонаты последней всесоюзной радиолюбительской выставки говорят о широком круге интересов радиолюбителей-конструкторов, о их высоком мастерстве.



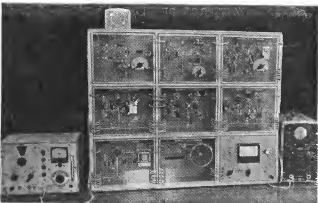
2

1. Диспетчерский пульт для больших автобаз (его создали ленинградские радиолюбители Ю. Дронов и Ю. Кулешов, В. Прохоров) не только позволяет контролировать работу автомобилей, выход их на линию, поддерживать радиосвязь с удаленными объектами. На пульте также регистрируется ход ремонта машин, отмечается количество тех или иных запасных частей и агрегатов на складах автобазы.





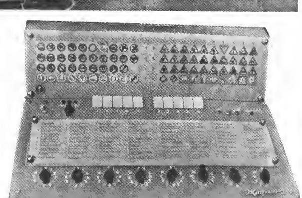
3



4

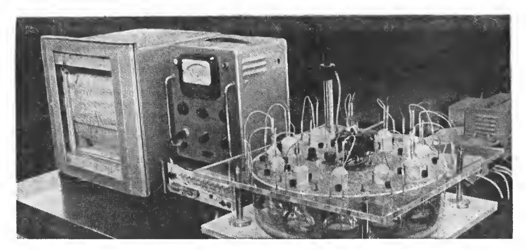
ЛЮБИТЕЛЕЙ

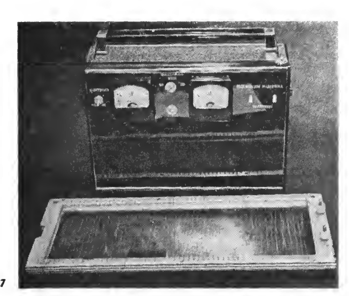
2. Сравнительно простое устройство «Течеискатель», разработанное ленинградцами А. Бондаренко, А. Клюевым, А. Антонычевым, позволяет, не вскрывая траншеи, найти место повреждения в подземном газопроводе. Прибор улавливает, усиливает и выделяет специфические шумы, возникающие там, где газ вырывается из поврежденной трубы. При глубине залегания труб до 2 метров можно найти место утечки газа с точностью ±20 сантиметров.



5

6





7

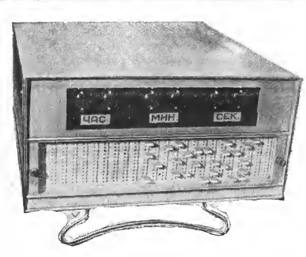
3. Эти напоминающие пишущую машинку устройства во многих случаях смогут заменить телеграфный ключ, незаменимый, казалось бы, атрибут линий телеграфной и радиотелеграфной связи, где передача ведется азбукой Морзе. При нажатии на ту или иную клавишу (на них обозначены буквы, цифры, знаки препинания) прибор посылает в линию соответствующую комбинацию точек и тире. Причем он сам следит за тем, чтобы передача шла ровно, с постоянной скоростью. Если оператор в какой-то момент поспешит, прибор запомнит, какие клавиши и в какой последовательности были нажаты и постепенно пошлет в линию соответствующие сигналы, не меняя ритма передачи. Один из этих клавишных «телеграфных ключей» (на снимке справа) сконструировал свердловчанин В. Лапаев, другой — группа ленинградцев — В. Баландин, А. Семенов, В. Кондрашов, М. Катин, Г. Халутин.



8

4. Результаты, которых добивается радиолюбитель-конструктор, определяются не только его изобретательностью, трудолюбием, талантом, но еще, конечно же, и знаниями, глубоким пониманием физических процессов, протекающих в электронных устройствах. И понятно, почему опытные радиолюбители - конструкторы уделяют много внимания приборам и установкам, которые помогают начинающим любителям быстрее и без потерь войти в сложный мир электроники. На этом развернутом действующем макете можно во всех деталях познакомиться с работой современного супергетеродинного приемника.

9



5. Еще один прибор для тех, кто учится, и тех, кто учит,— экзаменатор-тренажер «Экзтрен-I», созданный гомельскими радиолюбителями В. Лукиным и В. Априковым. Сейчас «Экз-

трен» подготовлен к проверке водителей автомобилей, но его можно легко и просто переоборудовать для «педагогической работы» в любой другой области.

6. Этот лабораторный прибор со звучным названием «Редоксметр» разработан москвичами К. Смирновым и С. Смирновым. Он предназначен для микробиологических исследований и позволяет контролировать ход развития микроорганизмов в 12 стеклянных ячейках.

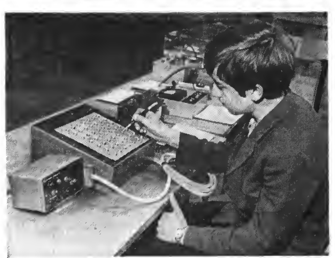
7. Переносный аппарат для отбора яда у пчел. (Пчелиный яд, как известно, является ценным лечебным препаратом.) Усевшиеся на металлическую сетку пчелы отдают яд «добровольно», под действием слабых электрических сигналов. Такой метод отличается не только простотой и удобством, но еще, если можно так сказать, гуманизмом по отношению к насекомым. Прибор разработан омскими радиолюбителями Г. Федоровым и О. Брагиным.

8. Универсальную электронную аппаратуру для программного управления многокоординатными системами, в частности для управления трехкоординатным металлообрабатывающим станком, разработали радиолюбители С. Пахомов, Г. Тульский, С. Коныгин — члены самодеятельного спортивно-технического радиоклуба «Патриот» (г. Москва). Этот клуб шестой раз подряд занимает первые места на Всесоюзных радиолюбительских выставках.

9. В электронных часах с программным устройством — их разработал рижский радиолюбитель С. Батура — первичным «маятником» служит кварцевый генератор, и поэтому отсчет времени происходит с



10



11



12

13



14



очень высокой точностью. Программное устройство позволяет в нужное время автоматически включать и выключать большое число электрических приборов и установок.

10. Разработанный одесскими радиолюбителями В. Пикусом, А. Коротичем и В. Батраковым прибор для определения характеристик внимания человека, может найти применение как в физиологических исследованиях, так и для профессионального отбора водителей, летчиков, операторов современных промышленных установок.

11. Еще один прибор для определения параметров внимания — он сконструирован новосибирским школьником Володей Баталиным.

12. Это тоже разработка юных радиолюбителей — прибор для предпосевной проверки зерна. Отобранные контрольные зерна укладываются в ячейки выносной кассеты.

15



13. Если поднести ко рту этого электронного кота Васьки мисочку с «пищей», у него в буквальном смысле слова загораются глаза. Принцип действия игрушки прост — мисочка из магнитного материала, а в самом котенке имеется выключатель, срабатывающий под действием магнитного поля.

14. А вот этого котенка уже не обманешь — он реагирует только на кусочек настоящей колбасы, да и то если им прикоснуться прямо к кошачьему носу. Немало взрослых, отчаявшись раскрыть секрет разборчивого котенка, вынуждены были обращаться за разъяснениями к ее создателям — школьникам - радиолюбителям.

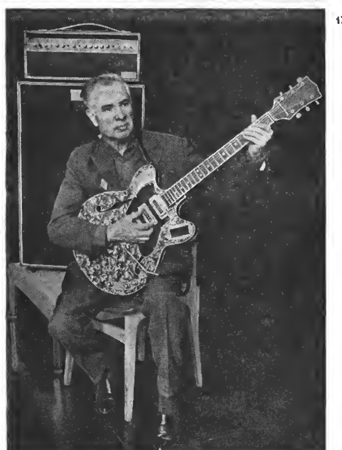
А секрет, оказывается, очень прост — из кошачьего носа слегка выступают две небольшие иголки, два электрода, с помощью которых кусочек колбасы включается в несложную электронную схемку. Колбаса обладает определенной электрической проводимостью, на входе схемы появляется слабый электрический ток, который в итоге заставляет котенка радостно мяукать.

15. Авторы многих электронных приборов и установок, созданных для разных областей народного хозяйства,— школьники-радиолюбители из Новосибирска, Краснодара, Ставрополя, Калининграда и других городов.

16. Много интересных узлов в электропроигрывателе высшего класса, который сконструировал москвич И. Сафонов. Здесь и компенсатор бокового давления иглы, и пневматический микролифт, плавно опускающий иглу на пластинку, и легко сменяемые головки— электромагнитная и пьезо,— и, наконец, синхронный электродвигатель, который приводит во вращение диск. Двигатель питается от внут-



16



17

реннего транзисторного генератора переменного тока, меняя частоту которого можно менять скорость вращения диска.

17. Электрогитара с мощным усилительным комплексом, созданная ленинградскими радиолюбителями музыкантом Д. Медведевским и инженером О. Гузевичем.

18


18. Проекционный телевизор с размером экрана по диагонали 1—1,5 метра.

19. А это одноголосый электромузыкальный инструмент, который разработал свердловский радиолюбитель В. Луговец. Одна из самых приятных особенностей этой радиолюбительской разработки состоит в том, что она уже серийно выпускается промышленностью.


19

20. Радиолюбительство начиналось с детекторных приемников. И хотя сейчас радиоприемные устройства усилиями ученых и инженеров достигли высочайшего совершенства, радиолюбители и в этой области находят возможность сказать свое слово. Во всеволновом радиовещательном приемнике москвича В. Хамарцева много оригинальных схемных и конструктивных решений, а по многим своим параметрам приемник превосходит лучшие аппараты, выпускаемые мировой радиопромышленностью.

20


Репортаж из залов Политехнического музея, где проходила 26-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей ДОСААФ, вели специальные корреспонденты журнала «Наука и жизнь»

Р. СВОРЕНЬ
и В. ВЕСЕЛОВСКИЙ.

О ПРИРОДЕ ШАРОВОЙ МОЛНИИ

Шаровая молния — редкое и еще не исследованное явление атмосферной физики. Первое научное сообщение о наблюдении шаровой молнии появилось в 1660 году и с тех пор, более чем за три века, в научной печати всего мира было опубликовано всего лишь несколько сотен описаний очевидцев, наблюдавших это явление. Фотографические снимки шаровой молнии исчисляются единицами, а данные о ее физических характеристиках очень скудны. Именно поэтому существуют самые разные теории, претендующие на объяснение возникновения и существования шаровых молний. Шаровая молния — сгусток плазмы, то есть сгусток ионизованных молекул и электронов. В настоящее время этот факт можно считать достоверным. Причем данные, полученные советскими физиками в 1972 году, показывают, что свет свободно выходит из объема, занимаемого этим сгустком; значит, температура плазмы не превышает 10 000°К (в противном случае кванты света внутри шаровой молнии испытывали бы частые соударения и не смогли бы выходить свободно). С другой стороны, Дж. Барри из Калифорнийского университета, подытоживший 400 различных наблюдений шаровой молнии, пришел к выводу, что ее температура не ниже 1 000 °К, так как она плавит провода, проходя возле них.

Но если шаровая молния состоит из плазмы с довольно низкой температурой — между 1 000° К и 10 000° К,— то почему же ионы, входящие в состав плазмы, мгновенно не соединяются в нейтральные молекулы? Иными словами, почему шаровая молния существует сравнительно долго: несколько секунд или даже минут? Этот вопрос — камень преткновения любой теории, пытающейся объяснить явление.

Один из ответов на этот вопрос может быть таким. Предположим, что шаровая молния образуется при распаде обычной молнии во влажном воздухе. Молекулы воды, имеющие большой дипольный момент, быстро притягиваются к положительным и отрицательным ионам, образуя вокруг них плотные «защитные» оболочки, называемые сольватными. Именно эти оболочки и не дают ионам рекомбинировать — соединяться в нейтральные молекулы, потому что энергия, выделяемая при соударениях ионов, недостаточна для того, чтобы разрушить сольватные оболочки. Если же все-таки два разноименных иона, окруженных сольватными оболочками, и слипнутся в нейтральную «каплю», то такая «капля» оказывается недолговечной и быстро распадается.

Расчеты показывают, что при температуре от 1 000 до 10 000 градусов Кельвина система ионов, окруженных сольватными оболочками, может устойчиво существовать в течение длительного промежутка времени. Однако если температура плазмы быстро повышается (например, когда шаровая молния попадает в закрытое помещение), то равновесие в такой системе нарушается; развивающаяся неустойчивость приводит к еще более быстрому росту температуры и к цепной реакции разрушения сольватных оболочек, то есть к взрыву. При таком взрыве выделяется около 100 000 джоулей — такова энергия, заключенная в шаровой молнии. (Для сравнения скажем, что энергия, заключенная в лампе-фотовспышке, равна 75—100 джоулям.)

«Теория сольватных оболочек» одновременно отвечает и на вопрос, почему, несмотря на сравнительно высокую температуру, шаровая молния не поднимается вверх в холодном воздухе, а «плавает» в нем горизонтально: если в сольватной оболочке иона содержится хотя бы четыре молекулы воды, что кажется вполне правдоподобным, то удельный вес плазмы оказывается приблизительно равным удельному весу воздуха.

Эта же теория делает понятным, почему шаровая молния не разваливается на куски при движении: дальнодействующие электростатические силы приводят к значительному поверхностному натяжению. Его расчет в «теории сольватных оболочек» показывает, что молния имеет почти сферическую форму и крепко «сцементирована».

И, наконец, оказывается, что при спокойном распаде без взрыва молния исчезает не от недостатка энергии, а разваливается из-за развития неустойчивости, выбрасывая из себя куски вещества. Очевидцы принимают это за «искрение» или «кипение» молнии.

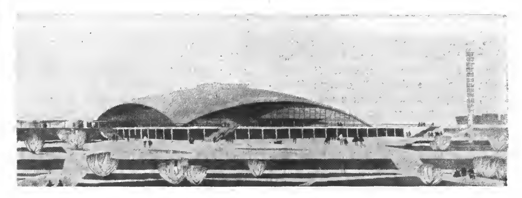
И. СТАХАНОВ. О природе шаровой молнии. «Письма в ЖЭТФ», том 18, № 3, 1973 год.

ОБОЛОЧКИ НА КОНВЕЙЕРЕ

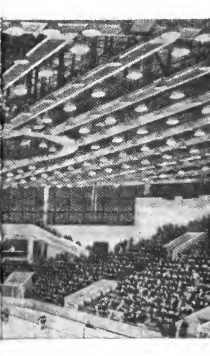
Инженер А. МОРОЗОВ,
лауреат Государственной премии СССР,
кандидат технических наук,
Б. МИРОНКОВ.

В журнале «Наука и жизнь» № 5 за 1973 год была напечатана статья «Оболочки в строительстве». В ней рассказывалось о преимуществах пространственных конструкций, о применении их в различных странах.

Статья вызвала интерес у читателей. Редакция получила письма с просьбой рассказать об опыте сооружения пространственных конструкций в нашей стране, о новых, прогрессивных типах покрытий с большими пролетами. Обо всем этом рассказывают специалисты Ленинградского зонального научно - исследовательского и проектного института типового и экспериментального проектирования жилых и общественных зданий (ЛенЗНИИЭП) — головного института, работающего в этой области.



Торговый центр в Челябинске перекрыт сборной оболочкой двоякой кривизны размером 102×102 метра.



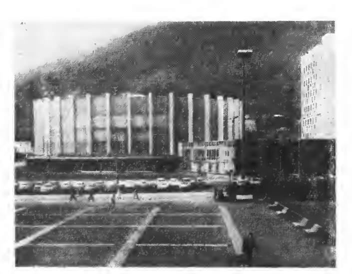
Дворец спорта «Юбилейный» (Ленинград). Покрытие главной арены диаметром 93 метра поддерживается двухъярусной системой тросов.

Если вам доведется побывать в Челябинске, обязательно постарайтесь посетить новый торговый центр, который в ближайшее время войдет в строй. Придите сюда не только для того, чтобы купить товары, но и затем, чтобы увидеть и оценить легкость и изящество огромного купола, покрывающего здание, бетонного неба, которое раскинулось над площадью более гектара, и не имеющего ни одной промежуточной опоры. Железобетонная оболочка таких больших размеров служит примером технических возможностей, открывшихся во второй половине нашего века перед архитекторами и строителями. Но в еще большей мере она демонстрирует новые архитектурно-композиционные перспективы, которые в корне могут изменить облик наших городов.

Сравнительная легкость стальных и железобетонных конструкций, возможность перекрывать действительно большие пролеты в короткие сроки и с небольшими затратами, художественная выразительность решений — вот достоинства оболочек, которые привлекают внимание архитекторов.

Прогрессивные пространственные конструкции с самого своего возникновения получили признание в нашей стране. Еще в 1934 году по проекту инженеров П. Пастернака и Б. Матэри

Цирк в Куйбышеве перекрыт висячей оболочкой.



Городской спортзал в городе Зуле (ГДР) с висячим покрытием, спроектированным и осуществленным советскими специалистами.

здание Новосибирского театра было перекрыто самым большим в то время гладким железобетонным куполом. Диаметр этого купола составил 55,5 метра, а толщина — всего 8 сантиметров. Соотношение величины пролета и толщины конструкции оказалось 1 : 700!

Новосибирский купол убедительно показал преимущества тонкостенных конструкций, но в те времена выявились и их недостатки.

— Да,— говорили противники оболочек,— пространственные оболочки экономичней традиционных решений в виде балок и ферм с настилом по ним. Но фермы и балки можно готовить на заводах, их монтаж предельно прост, а как быть с оболочками? Ведь их выполняют на месте, на деревянных лесах, повторяющих форму оболочки. А монолитный бетон хотя и дешев, но неиндустриален.

И действительно, в нашей стране с ее размахом строительства широкое распространение могли получить только те конструкции, которые выполняются не на месте, а на заводах. Конструкции, которые можно быстро и легко возвести на проектной отметке без дорогостоящих приспособлений.

Перед «оболочечниками», представителями новой, только что родившейся ветви строительной науки, появилась четкая задача — доказать жизненность новых покрытий, их целесообразность со всех точек зрения — не только экономической, но и функциональной, архитектурной, объемно-планировочной и, конечно же, технологической.

Следует сказать, что эту комплексную задачу еще и сегодня нельзя считать полностью решенной, но те 3,5 миллиона квадратных метров площадей, перекрытых сборными пространственными конструкциями в нашей стране, свидетельствуют об успешном начале решения этой важной народнохозяйственной проблемы.

Уже сегодня в заводских условиях производятся многие типы сборных пространственных конструкций. На одном из заводов Управления Метростроя в Ленинграде изготавливают армоцементные оболочки для станций новой линии метрополитена. Весь процесс почти полностью автоматизирован, и через каждые пятнадцать минут кран подает на термообработку отформованное изделие — тонкостенную оболочку крупных размеров.

На заводе «Металлострой» сегодня работает технологическая линия по производству оболочек

НЕМНОГО ИСТОРИИ

Пространственные конструкции издавна применяются в архитектуре. Правда, в современных оболочках довольно трудно узнать купола и своды мечетей Востока, культовых сооружений Древней Греции и Рима. Каждая страна и эпоха на протяжении веков рождали собственную архитектуру, создавали характерные общественные здания. Но все они в той или иной мере дополняли и взаимно обогащали друг друга.

Купол Софийского собора в Константинополе не мог возникнуть без строительного опыта стран Востока и Древнего Рима, а последние не достигли бы совершенства подобных конструкций без опыта этрусков. Колоссальные купольные и сводчатые здания и сооружения, где использовались кирпичнобетонные конструкции Древнего Рима, наложили отпечаток на все дальнейшее развитие покрытий криволинейных форм.

X—XV века ознаменованы бурным расцветом строительного искусства на Руси. Используя опыт строителей Византии и Востока и в то же время вырабатывая собственные национальные традиции, зодчие Киева, Новгорода, Пскова и других городов создали непревзойденные шедевры архитектуры. Надо заметить, что в их сооружениях едва ли не главенствующая роль отведена была пространственным конструкциям — куполам и сводам.

На рубеже XIX века сооружение каменных сводчатых купольных покрытий, по существу, подошло к своему закату. Преимущества камня — способность воспринимать большие нагрузки, огнестойкость, долговечность — могли быть уже получены за счет применения более легких и эффективных материалов — стали и железобетона.

Технологичесиая лииия по изготовлеиию армоцементиых элемеитов для Леиииградсиого метрополитеиа.



двоякой кривизны, вернее, сборных элементов для зтих оболочек. Производительность зтой линии — 200 тысяч квадратных метров покрытий в год. Интересно, что первоначальные затраты труда на монтаж оболочки были очень высоки. Совершенствование конструктивного решения позволило снизить зти затраты более чем в четыре раза!

Сегодня известны десятки типов самых разнообразных простраиственных конструкций. Многие из них применяются в отечественном строительстве, а их злементы изготовляются на заводах. Вот несколько примеров интересных решений.

На железиодорожных платформах можно видеть легкие складчатые армоцементные навесы, защищающие пассажиров от дождя. Складчатая конструкция — одна из простейших в обширной гамме пространственых конструкций. Образованные из плоских поверхностей, они просты в изготовлении и в монтаже. Складчатые конструкции могут перекрывать весьма большие сооружения, например, зал ожидания на Курском вокзале в Москве, легкоатлетический манеж Института физкультуры в Москве, покрытия аудиторий вузов в Ташкенте, Таллине и т. д.

Над водной гладью бассейиа на Литовской улице в Ленинграде, над трибунами для зрителей раскинулся свод из армоцементных злементов. Волнообразная форма поперечного сечения позволила уменьшить толщину стеиок злементов до 15—20 миллиметров. Как здесь ие вспомнить массивные своды культовых сооружений Древнего Рима и Греции!

Неподалеку от бассейна иедавно выстроен автобусный парк, перекрытый железобетонным сводом с пролетом почти 100 метров.

Интересный потолок возведен ленинградскими строителями над демонстрационным залом одного из трикотажных ателье. Он состоит из пирамидок, вершины которых объединены общей тонкостенной плитой. Преимущества такой конструкции, названной «регулярной структурой», не только в архитектурной выразительности интерьера, но и в возможности прокладки скрытых коммуникаций в любых направлениях (между пирамидами), в возможности возводить такое покрытие на любом произвольном плане и, конечно же, в его зкономических преимуществах.

Но в списке наиболее зффективных решений покрытий общественных зданий с большими пролетами пальму первенства удерживают висячие и мембран-



Трииотажное ателье в Лениираде. Поирытие — струитурная плита пролетом 18×18 метров.



Строительство универсального спортивного зала в Ленинграде. Покрытие — висячая мембрана диаметром 160 метров. В центре площадни видны монтажные башни, с помощью ноторых будет собираться покрытие.

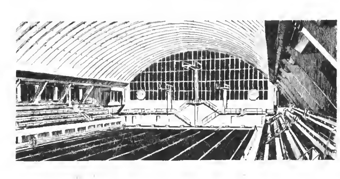
ные покрытия. Эти виды покрытий, работающих в основном на растяжение, выполняются из высокопрочных материалов — стальных канатов и листовой стали.

Дворец спорта «Юбилейный», перекрытый висячей системой из стальных вант, совершенством своей легкой, поистине воздушной конструкции вызывает восхищение не только ленинградцев и гостей из других городов страны, но и зарубежных строителей. В городе Зуле (ГДР) аналогичное покрытие было решено возвести над городским залом. Ленинградские проектировщики и строители оказали помощь немецким друзьям. Несколько месяцев назад состоялось открытие этого сооружения. На очереди — покрытие спортивного зала в Берлине.

Висячие покрытия внедряют в строительную практику не только ленинградцы. Певческие эстрады в Таллине и Вильнюсе, киноконцертный зал «Украина» в Харькове, цирки в Куйбышеве, Донецке, Запорожье, рынки в Киеве и Черкассах, огромный, диаметром 160 метров, гараж в Киеве — это лишь малая часть зданий и сооружений, перекрытых висячими оболочками из тросов и плит. Но, пожалуй, наиболее рациональное решение применили ленинградские проектировщики при строительстве универсального спортивного зала диаметром 160 метров. Зал с трибунами на 25 тысяч зрителей, нормальным по размерам футбольным полем и конькобежной дорожкой перекрывается стальной листовой мембраной толщиной всего 6 миллиметров. Это сооружение будет самым большим крытым спортивным залом в Европе.

Но и это не предел возможностей для покрытий с большими пролетами. В институте «Ленпромстройпроект» разработано покрытие лабораторного корпуса купольной конструкцией диаметром 230 метров.

Появление легких, высокопрочных тканей, полимерных пленок и плит делает прогноз о покрытиях километровых пролетов не утопией, а реальностью сегодняшнего дня. Располагая этими материалами, архитекторы и строители смогут создавать города под куполом, жители которых будут защищены от жестоких заполярных морозов и ветров. Есть все основания утверждать, что в ближайшем будущем в них будут жить наши современники.



Плавательный бассейн из сводчатых элементов в Ленинграде. Пролет — 29,5 метра, длина — 65 метров. Покрытие собрано из 92 полуарон.

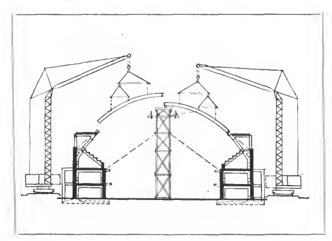


Схема монтажа покрытия бассейна.

ИСТОРИЧЕСКИЙ ПЕРЕЛЕТ СССР—США

Анатолий МАРКУША.

Писатель, в прошлом летчик, Анатолий Маркович Маркуша работает над книгой «Бессмертный флагман», посвященной великому советскому летчику Валерию Павловичу Чкалову. Предлагаем читателям отрывок из этой биографической повести. Повесть выходит в издательстве «Молодая гвардия».

24 июля 1936 года Валерий Павлович Чкалов, Георгий Филиппович Байдуков и Александр Васильевич Беляков были удостоены высокого звания Героев Советского Союза. За плечами летчиков был грандиозный арктический перелет: Москва — Петропавловск на Камчатке — остров Удд (переименованный вскоре в остров Чкалов).

В их честь был дан прием в Кремле, их приветствовали тысячи, сотни тысяч людей, их засыпали телеграммами, письмами, мальчишки охотились за героями — хоть взглянуть!

И в эти дни пьянящей радости, подлинного ликования Чкалов, выступая перед руководителями партии и правительства, просил, *как награду*, разрешить его экипажу новый полет — через полюс...

Именно так: он просил разрешить новый полет, как награду, потому что был убежден: «Нас не трое, а тысячи, которые могут выполнить любой маршрут», тысячи рядовых пилотов, готовых принять любое бремя *ответственности* перед своей страной, перед своим народом...

В августе 1936 года специальным решением ЦК ВКП(б) Чкалов Валерий Павлович был принят в члены Коммунистической партии.

Художник М. А. Шнейдер писал его портрет. Приходилось позировать в меховой летной одежде дома. Жарко, утомительно. Но Чкалов не роптал, и не потому, что так уж хотел быть «увековеченным», он уважал чужой труд и отчетливо понимал: это необходимо художнику.

Чтобы скрасить утомительные сеансы, Валерий Павлович включал «музыкальное сопровождение» — заводил патефон, и в комнате снова и снова звучали голоса Козловского, Шаляпина...

Чкалов был вообще чуток к искусству и свел в тот год знакомство и дружбу с Иваном Михайловичем Москвиным, Василием Ивановичем Качаловым, Михаилом Михайловичем Тархановым, Михаилом Михайловичем Климовым, Алексеем Николаевичем Толстым; Чкалов охотно встречался и со многими другими актерами, литераторами, художниками.

Талант тянуло к талантам.

Чкалову приходилось теперь много выступать: в заводских клубах, на многолюдных собраниях, в воинских частях, перед студентами, перед детворой. Он очень уставал от этих встреч, но не отказывался, понимал: народ хочет видеть, народ хочет знать своих героев.

Все, кто слышал Чкалова, единодушно утверждают: Валерий Павлович был наделен врожденным ораторским даром, он выступал свободно, без шпаргалок, говорил легко и образно, воодушевлялся сам и воодушевлял аудиторию. Он был агитатором в самом лучшем и значительном смысле этого понятия.

В то лето Чкалов особенно сблизился с И. А. Менделевичем, работавшим над скульптурой Валерия Павловича, которой волею судеб суждено было стать первым и лучшим памятником летчику.

И. А. Менделевич в своих воспоминаниях оставил такую запись:

«Особенно характерно было его лицо, как бы созданное для лепки: скульптурное по объему и по форме.

Все в нем было выразительно: лоб, светлые, мягкие волосы, сильный нос, ярко очерченные губы и упрямый подбородок.

В. П. Чкалов. 1937 год.



Отдельно надо сказать о глазах: казалось, что они видят все далеко вокруг. Построение глаза и орбиты очень напоминало могучий глаз сильной птицы. Эти любопытные, полные жизни глаза с преждевременными морщинками вокруг пристально изучали человека».

Художник очень верно схватил главное в лице Чкалова, очень точно описал его внешность. Пожалуй, к этому наброску следует добавить лишь одну существенную деталь — его зоркие, любопытные глаза бывали гневными и даже яростными.

Однажды Ф. И. Панферов, посетивший Чкалова в Василёве на отдыхе, задал ему, прямо сказать, не слишком глубокомысленный вопрос: что он, Валерий Павлович, собирается делать дальше? В интонации писателя отчетливо улавливается подтекст: не пора ли, мол, кончать с испытаниями, не пришло ли время поберечь себя?

Чкалов ответил одним словом: «Летать!» Остальное досказали его глаза, сделавшиеся совершенно бешеными. Досказали столь выразительно, что далеко не робкий человек Ф. И. Панферов смутился...

Ни почести, ни слава, ни дальние планы не могли оторвать Валерия Павловича от главного дела его жизни — от обыденной, ежедневной работы летчика-испытателя.

Официального разрешения на новый арктический перелет долго не было. Тем не менее «АНТ-25» исподволь готовили: поставили на машину новый двигатель, ввели кое-какие конструктивные усовершенствования, сделали доработки, заменили часть приборов и оборудования.

Экипаж — Чкалов, Байдуков, Беляков — занимался своим основным делом: летчики испытывали самолеты, штурман преподавал в академии, а в «свободное от работы время» они готовились к новому маршруту. Готовились, по выражению самого Валерия Павловича, «контрабандно».

21 мая 1937 года в районе Северного полюса под общим руководством академика Отто Юльевича Шмидта была высажена первая в истории Арктики полюсная экспедиция. Была открыта дрейфующая станция СП-1 — Северный полюс.

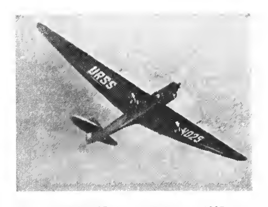
И. Д. Папанин, Е. К. Федоров, Э. Т. Кренкель, П. П. Ширшов заступили на годичную полярную вахту...

Только теперь экипаж «АНТ-25» по-настоящему понял и оценил, чем была вызвана так беспокоившая Чкалова и его товарищей неопределенность. Дрейфующая станция в районе полюса по замыслу руководства должна была стать опорной точкой их перелета в США.

СП — это еще одна радиостанция на пути через белое безмолвие Ледовитого океана, это люди, способные прийти на помощь в случае вынужденной посадки на лед... Это пусть и не очень значительное, но все же п о в ы ш е н и е безопасности сверхдальнего перелета.

К новому маршруту экипаж готовился с особенной тщательностью.

Конечно, первый полярный перелет наградил экипаж Чкалова опытом, вселил в него уверенность, но вместе с тем самым наглядным образом подтвердил: Арктика — суровая, враждебная человеку страна, шутки с ней плохи, и лихим кавалерийским налетом полюс не одолеть.



Самолет «АНТ-25», на котором в 1937 году был совершен первый беспосадочный перелет из СССР (Москва) в США (Портленд) через Северный полюс.

Думаю, теперь, перед новым полетом, они совершенно иными глазами прочли строчки Руала Амундсена: «Человек есть человек, и в глубине души таится тревога. Увидимся ли мы снова? И если увидимся, то при каких обстоятельствах? Следующий раз от нас столько отделяет».

Амундсен перелетел через Северный полюс на дирижабле «Норвегия», Амундсен дошел до Южного полюса, Амундсен погиб в высоких широтах Арктики. Он, как никто в мире, имел право предостерегать своих отважных последователей...

В том году были опубликованы стихи Николая Заболоцкого, посвященные Георгию Седову, человеку высочайшего мужества, человеку долга и чести, трагически погибшему на пути к Северному полюсу. Были в этих стихах такие строки:

И жить бы нам на свете без предела,
Вгрызаясь в льды, меняя русла рек, —
Отчизна воспитала нас и в тело
Живую душу вдунула навек.
И мы пойдем в урочища любые,
И, если смерть застигнет у снегов,
Лишь одного просил бы у судьбы я:
Так умереть, как умирал Седов.

Читал ли Чкалов эти стихи или не читал, неизвестно. А Седова чтил и материалы, связанные с его экспедицией, изучал тщательно — это известно доподлинно.

Впрочем, о возможности неудачи Валерий Павлович не распространялся, хотя, вероятно, и думал. Он был общительным человеком, но не слишком разговорчивым и переживания свои умел скрывать или прятать за броней легкой иронии.

Вечером 1 июня Чкалов перегнал «АНТ-25» из Москвы в Щелково.

Начались самые напряженные дни подготовки к перелету. Летчики почти безвыездно жили на аэродроме.

«Инженеры, техники, астрономы, радисты, метеорологи, географы, врачи, порт-

ные, работники арктических зимовок помогали нам готовиться к перелету», — свидетельствует Чкалов.

Беляков и Байдуков тренировались в передаче радиосигналов по международному коду. Чкалов сидел над навигационными картами.

Комната, примыкавшая к той, где разместился экипаж, медленно, но верно превращалась в склад, несколько напоминавший отделение рачительного интендантства: сапоги, рукавицы, примус, походная печка, кирка, топор, ракеты, патроны, весла, аптечка странно соседствовали друг с другом.

«Запас аварийного продовольствия был уложен в резиновых мешках. Каждый мешок с едой обеспечивал питание экипажу в течение трех дней, а все десять мешков, таким образом, образовали тридцатидневный запас», — сообщает Чкалов.

Для погрузки на борт самолета было подготовлено 115 килограммов продовольствия. Забегая вперед, скажу: почти все продукты остались нетронутыми, и предприимчивые американцы, когда перелет был уже успешно совершен, настойчиво предлагали Чкалову организовать распродажу запасов, «побывавших над полюсом». Американцы уверяли, что это будет прекрасный бизнес и сулит он серьезный доход...

Кроме всего прочего, в самолет были погружены шелковая надувная палатка, спальные мешки из собачьего меха, спасательные пояса, канадские лыжи, кое-какая посуда, два охотничьих ружья, револьверы, финские ножи — словом, целая куча аварийного имущества.

На случай вынужденной посадки во льдах штаб перелета разработал детальнейший план помощи экипажу. Все самолеты и ледоколы, находившиеся в высоких широтах, получили приказ быть в полной готовности. Все полярные радиостанции перешли на круглосуточное дежурство, всем предстояло слушать передачи «АНТ-25». Днем и ночью, от взлета до посадки без перерыва...

Полет готовился чрезвычайно тщательно. Полет должен был убедительно «доказать практическую возможность сообщения по воздуху между СССР и Америкой по кратчайшему пути,— говорил Чкалов.— Мы знали, что полетим по самому трудному, небывалому в мире пути!»

В. П. Чкалов, Г. Ф. Байдуков и А. В. Беляков в США. 1937 год.



Теперь, когда Арктика обжита, когда в Антарктиде постоянно работают люди, когда над Атлантическим океаном беспрерывной чередой, и днем и ночью, с интервалами, не превышающими порой десяти минут, идут и идут рейсовые пассажирские самолеты, когда без посадки опоясана наша планета, когда нога человека ступила на поверхность Луны, трудно представить и ощутить всю значительность предстоявшего чкаловскому экипажу полета. Но первые остаются первыми. Навсегда.

Первые — Пионеры, Разведчики человечества, его бессмертные Флагманы. Честь им и уважение и светлая память во веки веков!

18 июня в 01 час 06 минут по Гринвичу Чкалов вновь оторвал перегруженный «АНТ-25» от взлетной полосы Щелковского аэродрома.

Слева остался канал Москва—Волга. В этот день он еще не был сдан в эксплуатацию — по всей трассе велись доделочные работы. Но к моменту возвращения чкаловского экипажа из Америки домой канал действовал. Волга пришла в Москву, и событие это породило строки, которые очень нравились Валерию Павловичу:

Мы сдвигаем и горы и реки,
Время сказок пришло наяву,
И по Волге, свободной навеки,
Корабли приплывают в Москву.

Поэзия, возникавшая из действия, была вообще близка Валерию Павловичу. И это верно почувствовали его наследники. 2 июля 1970 года молодые грузинские поэты записали в книге отзывов Чкаловского музея, расположенного теперь на самом берегу рукотворного Горьковского моря: «Чкалов — это поэзия! Пусть его вдохновение будет примером для нас — поэтов».

На высоте 1 200 метров прошли Череповец, тот самый Череповец, в котором он мальчиком начал свое приобщение к технике, к стремительному движению своего века. Привет из далекого детства.

Семь часов тридцать минут. Масломер показывает только 80 килограммов. Беляков поднимает тревогу: откуда-то бьет масло. Пол штурманского отсека в черных подтеках. Качают масло вручную. Уровень в расходном баке не повышается...

Возвращаться?.. Спокойно! Без паники. Пока еще угрозы нет. Проверить масломер. Славу богу, подвел прибор, а не сама масляная система. Масло выбило через дренажную трубку, сами перекачивали... Ясно, можно спокойно лететь дальше...

Характерно: пока возились с насосом, пока занимались прибором, пока тревожились и гадали, как быть, самолет продолжал лететь на север, а земля принимала радиограммы: «Все в порядке. Полет продолжается». К счастью, все действительно оказалось в порядке.



Памятная медаль в честь беспосадочного перелета Москва — Портленд (США), через Северный полюс в 1937 году.

Чкалов сосет трубку, подаренную летчиком-испытателем Василием Андреевичем Степанчонком, тем самым, кто несколько лет назад продолжил чкаловскую работу с авиаматкой, первым на всем белом свете осуществил подцепку истребителя к бомбардировщику в воздухе.

Внезапная тряска винта нарушает спокойное течение полета. Обледенение.

— Антиобледенитель на винт! — кричит Байдуков, пилотирующий в это время машину, и Чкалов берется за насос, качает спасительную спиртовую жидкость. Байдуков на полных оборотах двигателя лезет на высоту. 2 500 метров. Облачность медленно, неохотно отступает. Вырвались!..

Тринадцать часов полета остаются позади. Высота —3 тысячи метров, внизу — белая овчина, вверху — яркое, слепящее солнце, впереди — неизвестность.

Темнеет. Высота —4 тысячи метров. Снова облака. Температура в кабине падает — минус 24°. Чертовски холодно, холодно даже в меховой одежде. И снова слепой полет, и снова обледенение — самый страшный враг всех летчиков, а полярных в особенности. Кажется, будто время останавливается, будто оно тоже замерзает...

19 часов по Гринвичу. Самолет летит в ослепительных солнечных лучах. Беляков определяется. Скоро Земля Франца-Иосифа.

Высота — 4 300. Чкалов ведет машину точно по 58-му меридиану. На север.

Встречный ветер, как показывают штурманские расчеты, достигает 50 километров в час. Это немало, а для «АНТ-25», крейсерская скорость которого не превышает 165 километров в час, это даже очень много. Падает путевая скорость, горючее убывает куда быстрее, чем хотелось бы.

Наконец наступает 19 июня.

4 часа 42 минуты. Полюс позади. Кругом — юг, впереди, слева, справа...

«АНТ-25» «скатывается» с вершины мира по 123-му меридиану. Беляков радирует: «Перевалили полюс — попутный ветер — льды открыты — белые ледяные поля с трещинами и разводьями — настроение бодрое».

Слово Г. Ф. Байдукову:

«Высота —5 тысяч метров. Лицо Чкалова выражает боль, он растирает сведенную левую ногу. Зная, как неприятно ощущение судороги, тороплюсь сменить его».

11 часов. Высота —5 700. Температура — минус 30°. От каждого неосторожного движения самолет проваливается, теряя высоту. Снова облака, снова слепой полет. На крыльях нарастает ледяная корка. И выше нельзя, приходится снижаться до 3 тысяч метров. Впервые за 36 часов непрерывной работы мотор получает некоторую передышку.

Неожиданно на лобовое стекло что-то брызнуло, и сразу же стекло покрылось коркой льда. Байдуков финкой счищает лед, просунув руку в крошечную форточку. Поплавок, указывающий уровень жидкости в системе охлаждения, исчез. Есть опасение, что кончилась охладительная спиртовая смесь. Воды! Скорее воды в расширительный бачок, иначе ничего не стоит сжечь мотор.

Чкалов бросается к запасному баку. Вода замерзла.

Беляков взрезает резиновый мешок с питьевой водой. Лед...

К счастью, подо льдом обнаруживается немного воды... Заливают в бак, добавляют остатки чая из термосов. Поплавок показывается. Все в порядке...

Высота —3 тысячи. Облачность кончилась. Беляков определяется. Остров Бенкса. Это уже земля Канады. Пройдено 6 200 километров.

18 часов, внизу Большое Медвежье озеро. Байдуков радирует:

«Всем... Штабу перелета... Понимаем, как вы беспокоитесь. Но поймите и нас: полет проходит четко, но не так просто. Тяжких часов было немало. Над Канадой пока ясно и тихо. Трудное побороли, рады, что в основном уже выполнили задание своего правительства и своего народа».

И снова ухудшение погоды. Приходится сворачивать вправо и выходить к побережью Тихого океана.

Высота —5 500. Кислорода остается все меньше и меньше.

Высота —6 100.

Начинается 20 июня.

24 часа по Гринвичу. Беляков передает записку Чкалову: «Кислород кончился». Приходится снижаться.

И снова полет в облаках.

У Чкалова идет носом кровь. Байдуков и Беляков впадают порой в полуобморочное состояние...

Высота — 4 500. «АНТ-25» приближается к государственной границе Соединенных Штатов Америки.

20 июня. 15 часов по Гринвичу. Внизу Портленд. Экипаж находится в полете почти 62 часа. Дождь. Байдуков заходит на посадку...

Слово Чкалову:

«Я первым вышел из кабины. Сделал несколько нетвердых шагов, закурил. Обращаясь к американским солдатам, по-русски говорю:

— Притащите колодку!

Меня, конечно, не поняли. Начинаю объяснять пальцами. Сообразили. Колодка принесена. Положили ее под правое колесо. Егор (Байдуков.— А. М.) завернул к ангару, подрулил к воротам. Ко мне подбежал офицер и с криком «Здравствуйте!» стал жать мне руку».

Видите, как все просто: здравствуйте, прилетели...

Важная подробность, мимо которой прошли почти все биографы Чкалова и даже Георгий Филиппович Байдуков, видимо, из скромности, упомянул вскользь: посадку на земле Америки выполнял второй пилот — Байдуков, а командир корабля Чкалов сидел в это время на масляном баке и волновался и в последний момент крикнул:

— Газ! Газ давай!..

Не знаю, кто еще из командиров кораблей способен был бы отдать такую посадку, после такого перелета своему второму. Думаю, никто. Никто, кроме Чкалова...

Америка вращалась вокруг Чкалова. Америка швыряла ему в глаза громадные лозунги и транспаранты: «Слава мировым героям!», «Победителям магнитных джунглей привет!», «Да здравствуют советские летчики — победители Северного полюса!»

И Чкалов радовался этим приветам. Радовался, конечно, за себя, за своих товарищей, а еще больше за нашу страну, совсем недавно до этого официально признанную Соединенными Штатами. Эта радость воодушевила Валерия Павловича на слова, произнесенные перед многолюдным собранием:

«На крыльях своего самолета мы несли привет от ста семидесяти миллионов нашего народа великому американскому народу! В моей стране поют хорошую песню. Есть в этой песне слова:

Как невесту, Родину мы любим,
Бережем, как ласковую мать...

Вот мысли и чувства моего народа! И никакие циклоны, никакие полярные штормы не могли остановить нас, выполнявших волю своего народа... Примите привет и дружбу, которую мы вам принесли!»

На другом массовом митинге, организованном журналом «Совет Раша тудей» — «Советская Россия сегодня», куда явилось десять тысяч человек, где летчиков встретил стометровый плакат «Америка приветствует советских первооткрывателей трансполярного воздушного пути!», Чкалов сказал:

«Друзья! Товарищи наши! Мы, три летчика, вышедшие из рабочего класса, можем работать и творить только для блага трудящихся. Мы преодолели все преграды в арктическом перелете, и наш успех является достоянием рабочего класса всего мира!»

Летчик Чкалов, до сей поры утверждавший образ мыслей и идеологию своего народа только работой — полетами, риском в воздухе, оказался и на земле достойным представителем СССР.

«Не стремление к наживе, не честолюбие и тщеславие побуждают советских людей к героическим подвигам. Народ, уничтоживший эксплуатацию и построивший социализм, движим чувствами, выше и благороднее которых нет у человека... стремление

Окончание на стр. 69.



В. П. Чкалов, Г. Ф. Байдуков и А. В. Беляков у самолета «АНТ-25» после приземления в США. 1937 год.

НА ПУТИ К ПЕРЕСАД

Роль печени в жизнедеятельности организма огромна. Функции, осуществляемые ею, настолько многогранны, что печень справедливо называют своеобразным химическим комбинатом.

В тех случаях, когда бесперебойная работа печени нарушается, возникают различные заболевания,— иногда — сравнительно безобидные, легко поддающиеся лечению, иногда тяжелые, причем настолько, что ни лекарственные средства, ни скальпель хирурга помочь не могут.

Поиск методов лечения таких тяжелых форм заболеваний ведется в ряде институтов. Один из методов, который рассматривается учеными как крайняя мера,— трансплантация.

Впервые пересадку органа человеку в нашей стране осуществил в 1965 году академик Б. В. Петровский. Он произвел операцию пересадки почки.

Его сотрудники разрабатывают в эксперименте трансплантацию и ряда других органов.

В предлагаемой вниманию читателей статье руководитель отделения хирургии и пересадки печени Института трансплантации органов и тканей АМН СССР профессор Э. И. Гальперин рассказывает о различных методах лечения печени.

В отделении наряду с повседневной клинической работой — операциями на печени, ее сосудах и желчных путях ведется большая исследовательская работа — изучаются на животных различные аспекты пересадки печени. В клинике подобная операция сможет быть осуществлена только тогда, когда в эксперименте будут отработаны все ее детали.

Даже в будущем к такой крайней мере, как операция пересадки печени, прибегнут только в том случае, когда все остальные способы лечения окажутся неэффективными.

«Самые интересные явления происходят в новых местах там, где правила не годятся, а не в тех, где они действуют. Так открываются новые правила».

Р. ФЕЙНМАН.

Как нет людей с одинаковыми отпечатками пальцев, так нет и живых существ с абсолютно идентичными почками, сердцем или печенью.

В организме все органы работают по единой программе, максимально слаженно и рентабельно. Подобный принцип индивидуальной «пригонки», очевидно, и обеспечивает наилучшие условия их взаимосвязи и функционирования. Замена какого-либо органа другим сразу вносит диссонанс, нарушает ритм работы организма.

Известно, что для охраны стабильности и здоровья организм содержит вооруженную «армию», состоящую из лимфоидных клеток и специальных белков — антител. Именно эта «армия» и ведет борьбу против всего «чужого», проникающего в организм, набрасываясь на «пришельца» и убивая его. Эта агрессивность относится не только к микробам и вирусам, но также и к пересаженным тканям и органам.

Как же в таких условиях ставить вопрос о пересадке, то есть о замене одних органов другими? Не является ли это походом против одной из основных закономерностей природы? В какой-то мере это так. Однако задача состоит не в том, чтобы идти против природы,— это обречено на неудачу. Она состоит в том, чтобы наиболее полно раскрыть ее законы, определить сложную цепь закономерностей, лежащих в их основе, и, используя их, следуя им, попытаться в какой-то степени изменить программу, заложенную в организме или в пересаживаемом органе, и тем самым обеспечить успех пересадки, исключив случайные удачи и неудачи.

Известно, что необходимость пересадки органов возникла из потребностей практической медицины. Речь идет о помощи и продлении жизни больным, которым любые другие методы лечения не помогают.

Разработка проблемы пересадки органов и тканей ежедневно ставит много различных вопросов, решение которых позволяет

КЕ ПЕЧЕНИ

Доктор медицинских наук,
профессор Э. ГАЛЬПЕРИН.

по-новому понять и осмыслить, казалось бы, старые и устоявшиеся положения. Так, например, выявляются новые общебиологические закономерности, которые сами по себе хотя и не служат непосредственно целям пересадки, но позволяют, в частности, значительно расширить наши представления о том или ином заболевании и в конечном счете улучшить лечение больных.

Пересадка органов заставляет глубже изучать вопросы кровообращения, детали биохимических и биофизических изменений, так как без точного представления о механизме работы и функции органа его трансплантация невозможна. Все это в полной мере относится и к печени, органу с очень сложной и многогранной функцией, который играет в организме особо важную роль.

ХИМИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ

Две с половиной тысячи лет назад врач и философ Древней Греции Гиппократ связывал темперамент человека с состоянием его печени. Холерик (chole — желчь)—человек, у которого вырабатывается много желчи. Он очень подвижен, часто возбужден, эмоционален, горяч, процессы возбуждения превалируют над тормозными. Наоборот, меланхолик (по-гречески melanos — черный, chole — желчь) — человек, у которого вырабатывается густая, почти черного цвета желчь, часто заторможен, медлителен, мало подвижен, нередко угнетен, у него преобладают тормозные процессы.

Проходили столетия, и все новые и новые исследования подтверждали огромную роль печени в организме.

Установлено, что именно в печени осуществляется синтез белков, без которых невозможна жизнь любой клетки. Хотя начальная обработка пищи происходит в желудке и кишечнике (там животные и растительные белки распадаются до аминокислот), но главная работа совершается в печени, где из этих аминокислот — кирпичиков —печеночные клетки синтезируют новые сложные белки, причем сугубо специфические, то есть свойственные только данному индивидууму.

Энергетические процессы в организме во многом связаны с обменом углеводов. Основная часть такого обмена также происходит в печени, которая синтезирует сложные сахара, в частности гликоген, способный при распаде выделять большую энергию.

В этом комбинате происходит и обмен жиров. Широко известный холестерин также образуется в печени, которая регулирует содержание его в крови. Нарушение холестеринового обмена приводит к развитию атеросклероза — распространенного в настоящее время заболевания сосудов.

Наконец, очень велика роль печени в выводе из организма различных токсических (вредных) продуктов. При пищеварении вместе с продуктами расщепления белков, необходимыми для синтеза новых белковых молекул, в печень попадают различные токсические амины, которые печеночные клетки превращают в более сложные соединения и выводят из организма.

Печень вырабатывает желчь, необходимую для переваривания жиров в кишечнике. Сложный процесс выработки желчи происходит путем расщепления красных кровяных шариков — эритроцитов.

Печень, как доказано в последние годы,— основной регулятор свертывающей и антисвертывающей систем крови. Она вырабатывает протромбин и фибриноген, без которых невозможен процесс свертывания крови, то есть остановка кровотечения из поврежденного сосуда.

Многие витамины, например, витамины К, А, вырабатываются печенью; она также регулятор поступления в кровь некоторых гормонов, избыток которых разрушается в этом химическом комбинате.

Таким образом, функции печени, учитывающей малейшие сдвиги внутренней среды организма, многогранны.

МЕХАНИЗМ САМОРЕГУЛЯЦИИ И НАГРУЗКА

Для обеспечения бесперебойной работы такого сложного комбината должны существовать специальные механизмы, осуществляющие прежде всего доставку сырья. Эту функцию берут на себя кровеносные сосуды печени.

Схема кровоснабжения печени принципиально отличается от кровоснабжения большинства других органов.

В каждый орган впадает артерия, несущая кровь, богатую кислородом, который необходим для поддержания жизнедеятельно-

сти клеток. Кроме того, в артериальной крови содержатся многочисленные вещества — сырье для работы органа. Но есть и такие вещества, в которых орган не нуждается,— они как бы транзитом проходят через него и оттекают с венозной кровью, чтобы потом, смешиваясь, вновь циркулировать в общем круге кровообращения. (Например, почка выводит мочевину из артериальной крови с мочой, но с артериальной кровью мочевина в той же концентрации попадает также и в другие органы и ткани, через которые она, по существу, только проходит и снова попадает в общий кровоток.)

Кровоснабжение печени происходит по другой схеме. В печень впадает не только артерия, но и вена, собирающая кровь от большинства органов брюшной полости. Эта кровь бедна кислородом, но чрезвычайно богата различными веществами — продуктами расщепления белков, жиров и углеводов, которые после каждого приема пищи попадают в нее из желудка и кишечника.

Если сердце взрослого человека перекачивает за минуту 5—6 литров крови, то через печень проходит приблизительно 1/5 этого объема, то есть 1—1,2 литра в минуту, причем только 30 процентов этого количества составляет кровь, идущая к печени по артерии, а 70 процентов — это та венозная кровь, которая притекает от органов пищеварения по так называемой воротной вене.

Можно предположить, что кровь, притекающая по артерии, снабжает печеночные клетки в основном кислородом, а кровь, попадающая по воротной вене, предназначена для их работы. В отличие от артериальной крови в крови воротной вены в основном сконцентрированы вещества, которые должны перерабатываться в печени, а не проходить транзитом через нее в общий круг кровообращения.

Такое раздвоение кровотока, очевидно, позволяет осуществлять более совершенный подвоз сырья для работы печеночных клеток. Это подтверждено и нашими опытами на животных, проведенными в институте имени Н. В. Склифосовского и в отделении хирургии и пересадки печени Института трансплантации органов и тканей АМН СССР. Установлено, что между кровотоком по воротной вене, давлением в ней и состоянием печеночных клеток имеется прямая зависимость. Чем хуже состояние печени, тем меньше притекает к ней крови по воротной вене и тем выше давление в вене. Это означает, что к больной печени подвозится меньше сырья для ее работы.

В эксперименте собакам вводили четыреххлористый углерод — препарат, вызывающий изменения в печеночных клетках. Давление в воротной вене при этом резко возрастало, и наступал венозный застой в органах брюшной полости. Раньше считали, что такое явление происходит только при тяжелых стадиях заболевания, когда сосуды внутри печени сдавлены. Эксперименты показали, что состояние печеночных клеток регулирует подвоз к ним различных веществ с кровью воротной вены.

Мы не можем утверждать окончательно, но сегодня у нас есть все основания предполагать, что существует типичная обратная связь между потоком сырья и состоянием клеток печени. Причем это состояние определяется не только количеством крови воротной вены, притекающим к печени, но и степенью насыщенности ее продуктами распада белков, жиров или углеводов.

Существует еще один механизм, который свидетельствует об уменьшении притока крови по воротной вене к печени при ее резких изменениях. Этот механизм действует подобно предохранительному клапану.

Когда в воротной вене поднимается давление, открываются и начинают функционировать между воротной веной и общим кругом кровообращения прямые вены — анастомозы. В результате часть крови, еще не прошедшая через печень, «сбрасывается», минуя печень, а организм ценой такой потери уменьшает работу печеночных клеток.

Но прямые вены — анастомозы — не всегда обеспечивают достаточный сброс воротной крови. Так, при остром и хроническом гепатите, когда повреждены печеночные клетки и снижен их «рабочий потенциал», или при циррозе, когда значительная часть клеток печени замещается рубцовой тканью, кровоток через печень значительно снижается, а давление в воротной вене резко возрастает, что нередко приводит к разрыву вен и возникновению внутреннего кровотечения. Вот почему при циррозе печени хирурги прибегают к операции — соединению воротной вены с венами общего круга кровообращения. Такая операция как бы дополняет механизмы саморегуляции. Она снижает давление в воротной вене, останавливает кровотечение и разгружает печень. При этом бо̀льшая часть крови от желудка и кишечника, минуя печень, направляется в общий кровоток, а это означает, что в значительной мере выключается «фильтр и лаборатория». Приток веществ «для работы» теперь идет в печень в основном по артерии. Нужно сказать, что организм больного обычно (при соблюдении строгой диеты) приспосабливается к таким новым условиям.

Таким образом, печень в зависимости от своего состояния определяет и регулирует поступление нужного ей количества «сырья для работы». Управляя потоком «сырья», то есть нагрузкой, можно воздействовать на состояние печени.

Нагрузки для нормальной работы нужны большинству органов. Например, физическая работа необходима сердцу. Однако величина нагрузки имеет принципиальное значение. Чрезмерная ведет к раннему старению клеток. В результате они чаще подвержены действию различных неблагоприятных факторов. (Это относится, в частности, к увлечению неконтролируемым бегом, который может принести сердцу больше вреда, чем пользы.)

Для печени специфическая нагрузка не бег, а количество и состав принятой пищи. Невоздержанность в употреблении жирной, грубой пищи, переедание так же вредны, как голод и постоянное недоедание.

Избыточное питание издавна считалось причиной болезней печени. Историк меди-

цины Гордон-Тейлор приводит любопытные факты. Великий завоеватель Александр Македонский был большой лакомка, в питье не знал удержу (историк Птоломей называл его гурманом и обжорой). После одного из наиболее обильных возлияний в честь своего адмирала и офицеров в июне 323 года до нашей эры Александр Македонский в возрасте 32 лет умер от тяжелейшего заболевания желчного пузыря.

Великий поэт древности Гораций, по всем данным, также страдал заболеванием печени и желчного пузыря. Он любил вкусно, обильно поесть и как следует выпить. Был Гораций небольшого роста и очень тучный. О себе писал: «Ты боишься, что твои книги больше, чем ты сам, но они не толще тебя».

Печеночные клетки работают в определенном ритме. Их можно представить как компактно собранные тысячи электрических лампочек, которые попеременно гаснут и вспыхивают. Вспыхивают — работают, гаснут — отдыхают. Нормальная физиологическая нагрузка создает оптимальный ритм такой работы, наоборот, повышенная нагрузка уменьшает период отдыха и учащает ритм. Здесь может быть проведена аналогия с сердцем — учащенное сердцебиение при беге или физическом перенапряжении.

Наши органы построены по принципу многократной надежности. Даже диаметр такой несложной трубки, как общий желчный проток, по которому желчь из печени проходит в двенадцатиперстную кишку, в 6—8 раз больше необходимого для беспрепятственного прохождения желчи. Чтобы максимальное суточное количество желчи свободно прошло в кишечник, достаточна была бы трубка диаметром всего в 1 мм, тогда как диаметр протока обычно равен 6—7 мм. Появись в протоке маленький камень, и он ничего не изменит, так как все равно останется достаточный просвет. Надежность системы очень велика. Но все имеет пределы, и резкие перегрузки расшатывают даже самую совершенную систему.

«ИСКУССТВЕННАЯ ПЕЧЕНЬ»

Болезни печени прежде всего проявляются нарушениями обмена веществ, приводящими к изменению синтеза белка, холестерина, нарушению свертывающей системы крови, изменению химического состава желчи.

Современная медицина располагает эффективными средствами лечения заболеваний печени, однако, несмотря на это, в некоторых случаях процесс неумолимо прогрессирует, и наступает момент, когда печеночные клетки перестают справляться со своей работой. Подобное состояние называют острой печеночной недостаточностью. Прекращение работы печени вызывает и резкие сдвиги в организме: нарушается обмен веществ, в кровь поступают токсические (ядовитые) продукты — аммиак, индол, скатол и другие, химическая структура которых пока не открыта. Эти вещества прежде всего повреждают мозг — у больного возникают эмоциональные и психические расстройства, спутанное сознание, а в дальнейшем полная потеря его — кома.

Лечение подобных состояний — задача очень трудная.

К сожалению, до настоящего времени у нас еще нет лекарственных препаратов, которые эффективно могли бы восстановить функцию печеночной клетки. Поэтому основные усилия направляются на очищение организма от токсических продуктов, циркулирующих в крови.

Нарушения других функций печени (синтез белков, жиров и т. д.) организм может компенсировать какое-то длительное время, поэтому в период острой печеночной недостаточности они менее опасны.

Надежды возлагаются также на замечательную способность печеночных клеток к регенерации. (Широко известен миф древних греков о Прометее. Прометей, добывший у богов огонь для людей, был прикован Зевсом к скале. Каждое утро орел клевал его печень, но к вечеру она вновь вырастала.) При резком повреждении клеток печени наряду с их гибелью начинают усиливаться процессы регенерации — возникают новые клетки, способные в какой-то мере взять на себя функцию отмирающих.

Меры по выведению больного из состояния острой печеночной недостаточности должны быть приняты немедленно. Отравление мозга и потеря сознания могут развиваться в течение нескольких часов и привести к тяжелым последствиям.

Один из способов лечения — очистка крови больного от токсических продуктов с помощью специального аппарата. Нечто подобное сейчас применяется при поражении почек.

Есть заболевания, при которых перестают работать клетки почки — нефроны и организм переполняется шлаками, которые в нормальных условиях выделяются с мочой. В основном это продукты азотистого обмена и калий, избыток которого может привести к остановке сердца. В этих случаях прибегают к аппарату «искусственная почка». Принцип действия его прост: с одной стороны диализирующей мембраны движется кровь, с другой — растворы, бедные теми препаратами, которые нужно вывести из крови. Меняя растворы, можно получить различные концентрации, например, калия в крови и растворе, что заставит ионы калия диффундировать через мембрану из крови в раствор. Выводя из организма больного необходимое количество калия, можно спасти его. По такому же пути медики пытаются идти и при острой недостаточности печени.

В лаборатории II Московского медицинского института под руководством академика АМН СССР Ю. М. Лопухина создан аппарат, который частично выполняет функции печени. Кровь больного пропускают через ионообменные смолы и другие абсорбенты, способные достаточно избирательно улавливать и поглощать токсические вещества: аммиак, биллирубин и даже желчные кислоты, циркулирующие в крови при острой печеночной недостаточности. Подобная «искусственная печень» очищает кровь от

многих шлаков и улучшает состояние больного.

Но это лишь первые шаги. Ведь функции печени многообразны. К тому же еще точно неизвестно, какие именно вещества отравляют мозг, нарушают его работу и приводят к развитию коматозного состояния. Да и сложные ферментативные процессы, протекающие в печеночной клетке, также до конца не изучены.

В лаборатории идет усиленный поиск так называемого «печеночного токсина» — так ученые называют гипотетическое вещество, отравляющее мозг больного. В содружестве с клиницистами работают биохимики, иммунологи, физиологи и химики. Если инкогнито будет раскрыто и определена его структура, воздействовать на этот токсин будет уже легче.

Предположим, поиски ученых успешно завершатся и будет создан аппарат, абсорбирующий токсические продукты, но все же говорить о создании искусственной печени нельзя, так как воспроизвести другие многочисленные и важные функции печени (синтез белка, холестерина и т. д.) такой аппарат не сможет. Поэтому сами исследователи, работающие над этой важной проблемой, называют его аппаратом для проведения гемосорбции, то есть очистки крови. (Уже сегодня, как говорилось, такой аппарат эффективно удаляет из крови различные токсины.)

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПЕЧЕНИ ЖИВОТНОГО

В 60-х годах в некоторых лечебных учреждениях нашей страны (Институт экспериментальной и клинической хирургии, Институт имени Н. В. Склифосовского, Второй Московский медицинский институт, Военно-медицинская академия в Ленинграде, Медицинский институт в Риге) начали изучать другой путь борьбы с острой печеночной недостаточностью — подключение чужой печени. Опыты проводились на собаках и свиньях. Печень этих животных временно должна была взять на себя функцию больного органа, то есть разгрузить его и очистить кровь от токсических веществ.

Удаленную у животных печень отмывали через артерию и воротную вену специальным охлажденным раствором. Это было необходимо для ее сохранения. Донорской печени нужно было создать нормальные условия для существования и работы. Для этого была сконструирована специальная камера, в которой поддерживались заданная температура и влажность.

Помещенную в камеру печень соединяли силиконовыми трубками с сосудами больного. Сначала пациентами были собаки, у которых предварительно была экспериментально вызвана печеночная недостаточность. Опыты показали, что действительно донорская печень берет на себя основную функцию и способна очистить кровь от многих токсических продуктов.

И вот в 1966 году дополнительная печень была подключена больному человеку. Одно из таких подключений печени произвели в Институте скорой помощи имени Н. В. Склифосовского профессора Б. А. Петров, Э. И. Гальперин, кандидаты медицинских наук П. А. Иванов, Е. А. Неклюдова и другие. 45-летний больной в течение 8 лет страдал тяжелым циррозом печени. Восемь раз у него были массивные кровотечения из ветвей воротной вены. На этот раз кровотечение было особенно большим, причем, несмотря на все принятые меры, функция печени прогрессивно ухудшалась. Вскоре больной потерял сознание, появились бесспорные признаки отравления мозга из-за печеночной недостаточности. Вот тогда-то и решено было подключить ему дополнительную печень.

Операцию проводили в двух операционных. В одной оперировали поросенка (предварительные опыты показали, что печень свиньи работает лучше, чем печень собаки), а в другой операционной лежал больной. Удаленную у животного печень поместили в камеру и соединили с ней сосуды больного. Печень работала 46 минут. На 30-й минуте больной пришел в сознание и стал отвечать на вопросы. Операция подключения печени животного происходила ночью, наутро мы торжествовали: больной был в сознании, сам попросил, чтобы его побрили, начал принимать пищу. Однако улучшение состояния наблюдалось всего в течение полутора суток — печень больного так и не заработала, вновь в крови накопились токсические продукты, больной снова впал в бессознательное состояние, из которого вывести его уже не удалось.

Успешные подключения печени животного были проведены в Институте экспериментальной и клинической хирургии (директор академик Б. В. Петровский) — профессором В. И. Шумаковым и другими; в Ленинградской Военно-медицинской академии профессорами А. П. Колесовым, Ф. В. Баллюзеком, М. И. Стерниным; и в других лечебных учреждениях. Однако, к сожалению, успех наблюдался не всегда — дополнительная печень, находившаяся в специальной камере, нередко быстро переставала работать и сама начинала выделять в кровь больного вредные продукты своей жизнедеятельности.

Аналогичные результаты были и у наших зарубежных коллег. Так, американский хирург Эйземан со своими сотрудниками Лимом и Раффнци в 1965 году сообщил о восьмерых больных с острой печеночной недостаточностью, которым была подключена печень, взятая у свиней. У всех больных в результате этой операции значительно нормализовались биохимические показатели крови. Однако клинический эффект был кратковременным. После временного улучшения больные вновь впадали в бессознательное состояние.

Известен случай, когда одному больному профессор Эбауна (США) вынужден был подключать в течение 2,5 месяца 16 печеней (10 печеней свиньи, 4 печени бабуина, 1 печень теленка и 1— взятую от умершего человека). Несмотря на это, больной умер на 76-й день.

Мировая статистика располагает данными о 190 больных, страдавших печеночной недостаточностью, которым была подключена дополнительная печень. У многих наступало временное улучшение, но только 23 человека выписались из лечебных учреждений в хорошем состоянии.

Неудачи подобных подключений объясняются несколькими причинами. Прежде всего плохим состоянием собственной печени, которая во многих случаях не может справиться со своей работой, даже после полученного «отдыха». Далее — большой нагрузкой, которая ложится на донорскую печень, так как она «попадает» в организм, насыщенный токсическими продуктами. Такая нагрузка предъявляет повышенные требования к дополнительной печени, которая к тому же сама «повреждена» при удалении ее из организма донора.

Наконец, немаловажную роль играет и то, что печень, подключенная к организму больного, находится в непривычных условиях (температурный режим, количество протекающей крови, влажность). Разумеется, все эти условия отличаются от естественных, в которых печень животного находилась до удаления.

Последние два обстоятельства — причина довольно быстрого (через 1—2 часа) нарушения деятельности подключенной печени, которая в конце концов сама начинает выделять токсические продукты в кровь больного.

Опыт показывает также, что подключение печени должно быть ограничено только теми случаями, когда собственная печень больного относительно сохранна и есть надежда на восстановление ее функции. Такой вывод был сделан на прошедшем в марте 1973 года в Риге симпозиуме по подключению дополнительной печени. Советские хирурги подключили дополнительную печень 50 больным. Эффективна операция была для 9 человек. Практика отечественных хирургов показывает, что эффект от подключения чаще наблюдался у больных с так называемым вторичным поражением печени, то есть когда изменения в печени были следствием другого основного заболевания. При первичном (то есть основном) заболевании печени успех был кратковременным.

НАДЕЖДА НА ПОБЕДУ

Итак, при далеко зашедших стадиях печеночной недостаточности, даже подключение дополнительной печени не дает эффекта.

Есть также тяжелые заболевания (врожденное отсутствие желчных протоков, рак печени), при которых пока еще больному трудно помочь. Вот такие крайние случаи и заставляют ставить вопрос о пересадке печени.

Известный английский хирург Вильямс подсчитал, что в 1970 году только в Англии и Уэльсе было около 1 тысячи больных, нуждавшихся в пересадке печени. Наибольший опыт подобных операций в мире накоплен в США, где проблемой пересадки печени начали заниматься с 1955 года. Но и там эта операция практически сосредоточена в руках одного хирурга — Старцла. К маю 1973 года Старцл произвел пересадку печени 68 больным, из них были живы 12. Максимальный срок жизни—4 года.

Когда говорят о трансплантации, подразумевают решение трех основных проблем: иммунологической (преодоление несовместимости тканей и органов), консервации (сохранение органа) и хирургической (техническое выполнение операции). Наиболее трудна иммунологическая проблема. Правда, последние годы ознаменовались большими достижениями в этой области: разработаны пути подбора донора и реципиента по лейкоцитарным антигенам, выявлены некоторые механизмы иммунологических реакций, созданы эффективные иммунодепрессивные препараты (имуран, антилимфоцитарный глобулин и другие). Однако основные вопросы преодоления тканевой несовместимости еще ждут своего разрешения.

Две другие проблемы — хирургическая и консервация — также трудны, особенно при пересадке печени.

Дело в том, что пересадка печени — одна из самых сложных хирургических операций. Именно поэтому вначале пытались производить лишь подсадку в организм второй печени, не удаляя собственную. Сначала эта операция казалась перспективной. Но вскоре выяснилось, что без подключения к пересаженной печени венозной крови, оттекающей от желудка и кишечника (вспомним, что в печень в отличие от других органов впадает вена, которая приносит материал «для работы»), печень начинает сморщиваться и вскоре просто атрофируется. Если же направить эту кровь в пересаженную донорскую печень, то начинает быстро атрофироваться собственная печень больного. Возникает так называемый феномен «конкуренции». Это еще раз подтверждает общий закон природы: для того, чтобы жить и существовать, необходимо работать.

Но не только это лимитирует подсадку второй печени. Имеются и другие причины и одна из них — отсутствие в организме свободного места, куда можно было бы поместить такой большой орган, как печень. (Иногда для освобождения пространства приходится прибегать к удалению селезенки.) В конечном итоге такие стесненные условия затрудняют работу печени. В этом отличие подсадки печени от почки, небольшие размеры которой позволяют подсаживать почку под кожу и мышцы наружной части брюшной стенки без вскрытия полости живота.

Сейчас подсадку печени производят все реже и реже, и усилия медиков сосредотачиваются на операции пересадки печени. Речь идет о донорском органе, который будет помещен на место собственного, после его полного удаления. Такая операция сопряжена с большими трудностями. И вот почему.

Печень расположена на пути главных магистралей, по которым кровь направляется

в сердце. В момент удаления печени прекращается приток крови к сердцу от желудка, кишечника, почек и всей нижней половины тела. Сердце начинает работать вхолостую: ведь в организме в таких условиях циркулирует небольшой объем крови, и различные органы начинают страдать от кислородного голодания. А в крови, скопившейся в брюшной полости и в нижней половине тела, накапливается большое количество кислых продуктов, которые выделяют органы, недостаточно снабженные кислородом.

При удалении печени резко нарушается обмен веществ — перестают усваиваться белки, жиры и углеводы, из организма не выделяются различные токсические вещества. Но что самое опасное — не вырабатываются продукты, регулирующие свертывающую систему крови, и нередко свертывание крови резко нарушается. В таких случаях начинает кровоточить все операционное поле, и с кровотечением нелегко справиться.

Операция пересадки печени, таким образом, требует сосредоточения усилий врачей многих специальностей, в частности анестезиологов, биохимиков, гематологов, физиологов.

На долю хирурга выпадает очень ответственная задача — провести эту сложную операцию в максимально короткое время, так как организм не может длительное время компенсировать возникающие нарушения. Помимо удаления собственной печени больного, хирург за небольшой промежуток времени должен «пришить» новую, восстановив кровоток по 4 сосудам и создать соустье для прохождения желчи между желчным пузырем пересаженной печени и кишечником больного.

Не менее сложная проблема — получение полноценной донорской печени. Большинство неудач при пересадке печени зависит от плохого ее состояния.

Печень в отличие от почки — непарный орган. Если почку для пересадки можно взять у ближайшего родственника больного, то есть у живого донора, то печень берется только от трупа, то есть после прекращения кровообращения во всех органах. В тех случаях, когда у донора было длительное время снижено артериальное давление, приводящее к изменению кровотока в органах, печень для пересадки не годнтся.

Опыты на животных, проведенные сотрудниками Института трансплантации органов и тканей Е. А. Неклюдовой, А. В. Пугаевым, Н. В. Волковой, А. Т. Михайловым, показали, что печень, удаленная у собаки или свиньи, сразу же после смерти животных уже резко изменяется и, как правило, плохо функционирует после пересадки. В связи с этим необходимо производить искусственное кровообращение у умершего донора и только на фоне его удалять печень для пересадки.

Очевидно, печень, после мозга,— второй орган, который не переносит даже кратковременного нарушения кровоснабжения (ишемии). Если для почки и кишечника максимально допустимый срок ишемии приблизительно равен одному часу, для оторванной конечности — более двух-трех часов, то печень умирает через 10—20 минут после прекращения в ней кровотока.

Чем больше срок ишемии, тем труднее восстанавливается в дальнейшем кровоток в печени (нарушается микроциркуляция), тем хуже ее функциональные способности. Пожалуй, сейчас сокращение срока ишемии и преодоление ее последствий после разрешения иммунологических проблем несовместимости тканей — вторая основная проблема трансплантологии.

Удаление печени у умершего донора — сложная и довольно длительная операция, во время которой питающие сосуды пережимаются и кровоток прекращается. После удаления печени определенное время уходит на ее транспортировку и подшивание ее сосудов к сосудам больного. (В этот период и происходит умирание донорской печени от ишемии.)

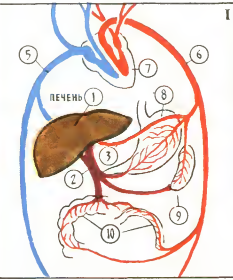
Задача в значительной степени облегчилась после применения так называемой гипотермической перфузии. В самом начале операции через печень из специального резервуара пропускают охлажденный раствор, который снижает ее температуру. В результате все обменные процессы, протекающие в печени, замедляются, а это означает, что в охлажденной печени замедляются процессы ее умирания. Методика сохранения печени (на 2—3 часа) охлаждением в настоящее время уже разработана достаточно хорошо.

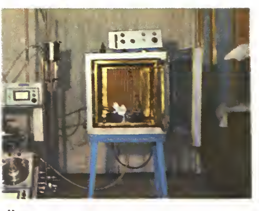
И, наконец, еще одно важное направление исследований.

Известно, что при пересадке почки, когда «новый орган» не справляется еще полностью со своими обязанностями, больного подключают к аппарату «искусственная почка», который принимает на себя основной удар. Это же относится к пересаженному сердцу, которому помогает вспомогательное кровообращение, дополняя насосную функцию еще ослабленного сердца. К сожалению, при пересадке печени мы еще не имеем эффективных средств помощи только что пересаженному органу. Этот вопрос очень важен, и сейчас наши усилия сосредоточены на его хотя бы частичном решении.

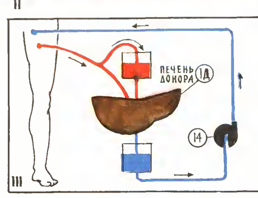
Не исключено, что в дальнейшем для этой цели можно будет применить ионообменные смолы и другие абсорбенты. А может быть, в эксперименте следует на время подключать собственную печень к сосудам, предположим, на бедре. По такой печени будет циркулировать своя собственная кровь, а это очень важно для хорошей функции органа. Есть еще одно предложение — разгрузить частично и на некоторое время пересаженную печень от идущей к ней венозной крови из желудка и кишечника. Эту идею уже начали осуществлять, а будущее покажет ее целесообразность.

При входе в Институт перспективных исследований в Принстоне стоит каменная плита, на которой высечены слова А. Эйнштейна: «Господь бог изощрен, но не злонамерен». Великий естествоиспытатель знал, что природа не легко раскрывает свои законы, но он был уверен, что их можно постичь.

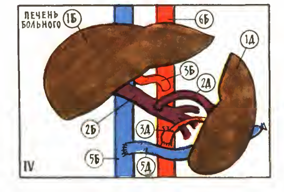


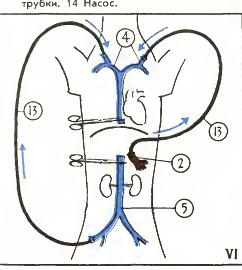


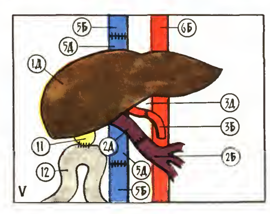
II



I Схема кровоснабжения печени.
II Камера для сохранения донорской печени.
III Схема подключения печени донора больному.
IV Схема подсадки печени донора больному.
V Схема пересадки печени.
VI Восстановление кровообращения в организме животного во время операции пересадки печени.
1 Печень. Печень больного (1Б), печень донора (1Д). 2 Воротная вена. Воротная вена больного (2Б). Воротная вена донора (2Д). 3 Печеночная артерия. Печеночная артерия больного (3Б). Печеночная артерия донора (3Д). 4 Яремные вены. 5 Нижняя полая вена. Нижняя полая вена больного (5Б). Нижняя полая вена донора (5Д). 6 Аорта. Аорта больного (6Б). 7 Сердце. 8 Желудок. 9 Селезенка. 10 Кишечник. 11 Желчный пузырь донора. 12 Тонкая кишка больного. 13 Силиконизированные соединительные трубки. 14 Насос.



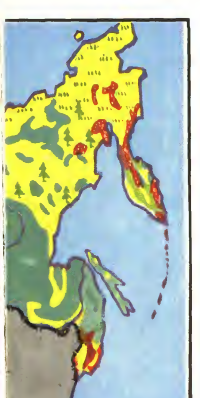




ЛИСТВЕННИЦА
ЕЛЬ И ПИХТА
СОСНА
КЕДР
КЕДРОВЫЙ СТЛАНИК
ДУБ
БЕРЕЗА
БУК, ГРАБ
ПРОЧИЕ ЛИСТВЕННЫЕ
САКСАУЛ
РЕДИНЫ ХВОЙНЫЕ
ТУНДРА

МОЛОДНЯК I КЛАССА
МОЛОДНЯК II КЛАССА
СРЕДНЕВОЗРАСТНЫЕ
ПРИСПЕВАЮЩИЕ
СПЕЛЫЕ
ПЕРЕСТОЙНЫЕ
30м

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКРЫТОЙ ЛЕСОМ ПЛОЩАДИ ПО ГРУППАМ ВОЗРАСТА (в %%)					
25,2	19,1	24,3	15,7	12,5	3,2
СОСТАВ ЛЕСОВ					
3С 3Б 2Д 1Е 1ОС	3С 3Б 2ОС 1Д 1Е	3С 3Б 2ОС 1Д 1Е	3С 3Б 2ОС 1Д 1Е	4Б 2С 2ОС 1Д 1Е	
СРЕДНИЙ ЗАПАС НА 1 ГА (куб. м)					
14	70	127	172	198	220



Л Е С А С С С Р

(см. стр. 33)

Если все лесные богатства нашей страны представить в виде одного дерева, лежащего на карте от восточных до западных границ СССР, то Уральский хребет разделит гигантский ствол на две неравные части.
Большая и лучшая его часть придется на Сибирь и Дальний Восток, меньшая и худшая — на север и запад Европейской части СССР.
Усредненная структура лесов нечерноземного Центра СССР. Сокращения обозначают: С — сосна, Б — береза, Д — дуб, Е — ель, Ос — осина.



СОСНА

ПИЛОВОЧНИК
СТРОЙ-ЛЕС
ТЕЛЕГРАФНЫЕ СТОЛБЫ
РУДНИЧНЫЕ СТОЙКИ

ЕЛЬ

ПИЛОВОЧНИК
БАЛАНСЫ (СЫРЬЕ ДЛЯ БУМАГИ И ЦЕЛЛЮЛОЗЫ)

ОСИНА

СПИЧЕЧНЫЕ КРЯЖИ
БАЛАНСЫ

БЕРЕЗА

ФАНЕРНЫЕ КРЯЖИ
ДРОВА



ПРОБЛЕМЫ ЛЕСА

Лесоводам имя Н. П. Анучина известно очень хорошо. С помощью приборов, созданных Анучиным, определяются запасы леса на корню, по таблицам, составленным Анучиным, подсчитывается объем заготовленной древесины; по учебникам, написанным Анучиным, познают лесоводческую науку уже многие поколения лесоводов разных стран.

Идеи академика Анучина известны и широкому кругу читателей. Ведь именно он явился прообразом И. Вихрова — главного героя романа Леонида Леонова «Русский лес».

Действительный член Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, член-корреспондент Финской Академии наук, член Постоянного международного союза лесоводов мира, Николай Павлович Анучин награжден многими орденами и медалями мира. Недавно, в связи с семидесятилетием ученого, Советское правительство наградило его орденом Ленина.

Действительный член Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, профессор Н. АНУЧИН.

«...В ту отдаленную пору и сложилось наше противоречивое отношение к лесу — смесь преувеличенной под хмельком дружеской пирушки, нежности и унаследованного от предковдревлян равнодушия, если не пренебрежения, а порой и открытой вражды к нему. Когда с надлежащей страстью однажды примемся мы за великое дело лесовозобновленья, нам придется сперва научить свою левую руку уважать труд правой и привить детям нашим хозяйскую бережность к лесу, этому благодетельному явлению природы, лишенному возможности улорхнуть от обидчика в поднебесье, или, подобно разгневанной золотой рыбке, скрыться в пучине морской, или, на худой конец, писать отчаянные рапорта по начальству. Надо надеяться, посаженный собственною рукою, он будет нам дороже перешедшего по наследству...»

Леонид ЛЕОНОВ «Русский лес».

Лес — это капитал, принадлежащий многим поколениям. Мы, живущие сегодня, обязаны заботиться о всем капитале и имеем моральное право использовать для себя лишь незначительную его долю — спелую часть леса.

Вторая часть лесов — приспевающие. С наибольшим эффектом их смогут эксплуатировать наши дети.

Третья часть — леса среднего возраста — леса наших внуков. И только они могут их использовать.

Самым молодым лесам нужно много времени, чтобы поспеть. Они — достояние наших правнуков.

Только при неукоснительном соблюдении этого лесохозяйственного правила леса хватит всем.

Лес — это, пожалуй, важнейшее звено, сохраняющее равновесие в биосфере. Зеленые листья поглощают из воздуха углекислый газ и увеличивают в атмосфере запасы кислорода. Корни деревьев связывают частички почвы, предохраняя ее от разрушения, сохраняют в земле влагу. Под тенистым пологом находят приют многочисленные звери, птицы, насекомые...

Лес дает нам не только древесину. Пушнина, грибы, ягоды, дичь, лекарственные травы — это тоже дары леса.

Вся история человеческого общества неразрывно связана с лесом. Материалы для постройки домов и лодок, продукты питания, дрова, луб, кора — вот основная дань, которую накладывали на леса уже наши далекие предки. С развитием цивилизации размер дани возрастал, более того, из-за нерационального использования природы площадь лесов начала заметно сокращать-

ся. И сегодня мы с грустью смотрим на обнаженные холмы и горы, некогда покрытые лесом, на обмелевшие реки, текущие меж оголенных берегов. И невольно возникает вопрос: а хватит ли леса нам, а хватит ли его нашим внукам?

Слишком уж часто в прошлом человек непростительно расточительно обращался с лесным капиталом, не понимая или не желая понимать, что восстановить леса гораздо труднее, чем разумно вести лесное хозяйство.

Прежде чем говорить о рачительном использовании лесных богатств, посмотрим, какие бывают леса, как они классифицируются в нашей стране.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЛЕСОВ

Существует целый ряд систем деления лесов. Из них можно выделить четыре основные: по преобладанию отдельных древесных пород деревьев, по экономическому значению, по возрасту и по продуктивности древостоев. Начнем с первой.

В зависимости от места расположения, от значения для окружающей природы все леса в нашей стране разделены на три группы.

Леса — зеленый пояс вокруг городов, вдоль железнодорожных и шоссейных дорог; водоохранные леса, раскинувшиеся по берегам рек и озер, по склонам гор; заповедники, лесопарки и памятники природы — все эти леса относятся к первой группе. Здесь разрешены лишь рубки ухода и санитарные рубки.

Резкое ограничение вырубки в лесах первой группы сыграло и положительную и отрицательную роль. Безусловно, что запасы древесины увеличились. Вместе с тем ухудшилось санитарное состояние лесов: старые, перестойные деревья затрудняют рост молодняку. В лесах скапливаются сухие деревья, возникают очаги вредителей. Поэтому сейчас разрешена в некоторых лесах первой группы выборочная заготовка спелых деревьев.

Во вторую группу отнесены леса с ограниченным запасом древесины. Расположены они, как правило, неподалеку от крупных промышленных центров и связаны с ними сетью хороших дорог. Заготавливать древесину здесь выгодней всего, вместе с тем это леса, истощенные рубками прошлых веков. Они остатки некогда сплошных дебрей, непрерывным ковром покрывавших центр Европейской части СССР. И состав этих лесов значительно изменен: сосняки и ельники во многих местах сменились березняками и осинниками.

Объем рубок здесь ограничен. Обязательно и выполнение правила: вырубил — посади. Важнейшая задача лесоводов в лесах второй группы — постепенная замена лиственных пород хвойными, точнее их правильное с хозяйственной точки зрения соотношение.

Третья группа лесов — наибольшая. Таежные районы севера европейской части страны, Сибири и Дальнего Востока являются сейчас основными поставщиками древесины. Заготовка древесины проводится здесь крупными участками вдоль вновь прокладываемых лесовозных дорог.

Леса третьей группы разделяются примерно на две равные части. Первая — заготовительная, вторая — резервная. Ее леса еще не втянуты в промышленную эксплуатацию. Здесь нет дорог, поселков и промышленных предприятий.

Теперь о составе лесообразующих пород. Самыми ценными для народного хозяйства являются хвойные породы: сосна, ель, кедр и пихта. Из них наибольшее значение в промышленности имеют сосна и ель — из них изготавливается огромный ассортимент изделий.

Древесина кедра идет на облицовочные материалы. Используются очень широко и кедровые орехи.

Несколько особняком стоит лиственница. Ее запасы огромны, ибо эта порода является самой распространенной в лесах азиатской части. Раньше лиственничная древесина применялась при строительстве гидротехнических сооружений, на нижние венцы деревянных домов. Объясняется это тем, что древесина лиственницы почти не подвержена гниению. Сейчас лиственница почти не находит сбыта. При строительстве гидротехнических сооружений ее вытесняет бетон, а готовые изделия из этого дерева коробятся, так как ее тяжелая и плотная древесина неоднородна по своему строению. И основная задача сегодняшней лесохимии — найти способы обработки или переработки лиственничной древесины. Без этого мы не сможем в нужной мере использовать наши сибирские леса.

Лиственные породы делятся на две группы: с мягкой и твердой древесиной. Дуб, бук, ясень, клен, ильм — то есть породы с твердой древесиной — находят очень широкое применение в мебельном и столярном производстве.

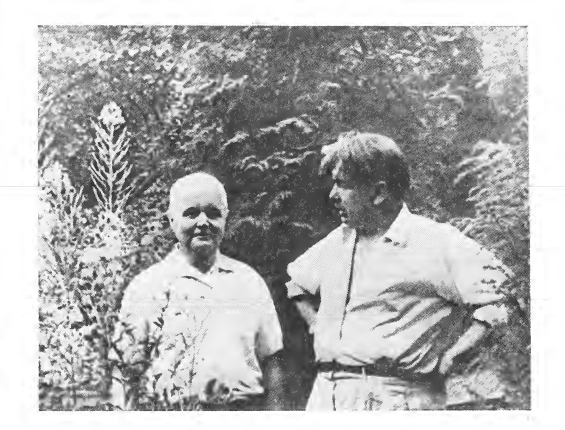
Применение березы, осины, ольхи, липы и ивы более ограниченно. Береза и ольха идут на производство фанеры, осина — на спички. Все породы с мягкой древесиной используются для приготовления тары и различных мелких поделок.

В общем, мягколиственные породы деревьев находят небольшой сбыт, и поэтому большие их запасы используются крайне слабо.

О делении лесов по возрасту уже говорилось, точнее, о праве использования леса того или иного возраста. Сейчас остановимся на том, как делят их лесоводы.

Леса в зависимости от возраста делятся на классы. Для хвойных и лиственных пород с твердой древесиной, выросших из семян, границы между классами отстоят на двадцать лет. Для пород с мягкой древесиной и лиственных деревьев с твердой древесиной, выросших из поросли, границы между классами вдвое уже.

Лес, относящийся по возрасту к первым двум классам, считается молодым, к третьему — а в северных районах к третьему и четвертому — средневозрастным; следующий класс — приспевающий лес, затем следуют два класса спелого леса, и последний класс, в котором деревья практически прекратили расти,— к перестойным лесам. Эти



Автор «Русского леса» академик Л. Леонов и академик ВАСХНИЛ Н. Анучин (слева).

древостои подвержены различным заболеваниям н нападеиию вреднтелей.

Делеиие лесов по возрасту имеет большое зиачеиие для специалистов лесного дела, так как именио на осиове этой классификации решается вопрос о размере ежегодиой рубки леса.

На одном гектаре молодого леса может расти до десятн тысяч деревьев, на одном гектаре векового — менее пятисот. Чтобы древесина отмирающнх деревьев не пропадала даром, проводятся так называемые рубки ухода за лесом. Их назиачение — уборка отмирающих деревьев и тех, что мешают росту лучших деревьев. Примерно с возраста сто пятьдесят лет в хвойиых лесах запасы древесииы начииают умеиьшаться. Причии для этого много: сиижается годовой прирост древесины, часть деревьев ежегодно засыхает, на старые, ослабленные деревья нападают вредители н болезии.

Перестойные леса — с возрастом сто сорок — сто пятьдесят лет — подлежат рубкам в первую очередь. В этих лесах миогие стволы повалены, на оставшнхся стоять стволах поселились вреднтели, возникли очаги болезией.

И, наконец, деление лесов по продуктивности. Сосняк, ельннк, выросший на болоте, даст, конечно же, меиьше древесины, чем аналогичиый лес на тучиых почвах. Лесоводы разработали несколько надежных способов определения продуктивности лесов, и самый надежиый из них — зависнмость высоты дерева от плодородия почв и возраста дерева. Этот признак назван боиитетом, что можно перевестн как добротность, качество.

В практике советского лесного хозяйства все древостои делятся на семь классов бонитета (пять основных и два дополиительиых: высший и низший). Лучшие классы бонитета означают, что из такой древесииы можно вырастить крупноформатную древесииу, идущую на пиловочиик, шпальник, фаиерные кряжн.

В древостоях низких классов боиитета выращивается древесииа, идущая на крепежный лес, сырье для целлюлозы и бумаги.

ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Лесное хозяйство, опирающееся иа научные осиовы, может обеспечить увелнчение ежегодных заготовок леса. В составе лесных массивов, закрепленных за отдельным хозяйством, находятся деревья разиых возрастов. И задача специалистов — распланировать ведеиие заготовок такнм образом, чтобы ежегодно в оборот вовлекалась только та часть лесов, которая достигла заготовительиой спелостн. Пронзводствениый цнкл начииается вырубкой перестойных и спелых лесов и заканчивается через определенное количество лет вырубкой молодняков, которые к этому времени достигнут спелости. К моменту завершеиия цикла на



месте бывших спелых лесов вновь вырастет лес, годный к эксплуатации.

Такова примерная схема ведения лесного хозяйства. Теперь о квоте, которую человек может накладывать на леса.

У хвойных — самых ценных лесных пород — наилучший возраст для рубки в средней полосе нашей страны близок к ста годам. Мягколиственные породы поспевают раза в полтора быстрее.

Следовательно, если мы обеспечим немедленное восстановление леса на вырубках, то в хвойном бору ежегодно можно вырубать древесину лишь на одном проценте от всей территории, занятой лесом. В северных районах доля ежегодной вырубки должна быть ниже — примерно 0,83 процента.

Какой бы размер ежегодной вырубки леса мы ни установили, во всех случаях она

является разрушительным процессом, оголяющим ежегодно ту или иную площадь. В правильно организованном хозяйстве это должно компенсироваться приростом древесины на оставшихся участках леса.

Ежегодный прирост древесины увидеть нельзя — необходимы специальные измерения. Как же растет дерево? Непосредственно под корой находится тонкий слой живых клеток — камбий. Весной, когда дерево пробуждается после зимней спячки, клетки камбия начинают делиться, формируя новое кольцо древесины. Ширина этих колец различна. У молодых деревьев она наибольшая, у старых падает. У хвойных пород ширина годичных слоев чаще всего колеблется от трех до половины миллиметра.

Итак, лес ежегодно наращивает древесную массу. Общий прирост за год равен сумме объемов годичных слоев, откладываемых отдельными деревьями. И общие запасы леса не будут уменьшаться, если объем заготовляемой древесины будет равен или несколько меньше прироста. Соблюдение подобного равновесия позволит превратить лес в неиссякаемый, вечный источник получения древесины.

Ежегодный прирост в лесу может быть увеличен за счет проведения комплекса мероприятий. Сюда входит: осушение переувлажненных земель, вырубка перестойных деревьев, посев и посадка леса на всех площадях, где может расти лес. Увеличение ежегодного прироста позволит увеличить и заготовки древесины.

Ежегодный размер заготовок древесины, ограниченный величиной годичного прироста, не вносит резких изменений в природную среду, и лес сохраняет свои защитные, водоохранные и санитарно-гигиенические свойства.

Несколько слов о возобновлении лесов. В нашей стране ежегодно вырубается лес на площади около двух с половиной миллионов гектаров. Во многих районах, например, в Сибири, самовозобновление леса идет настолько бурно, что отпадает необходимость в проведении каких бы то ни было дополнительных работ. Эти леса занимают примерно четверть всей площади, на которой производится заготовка древесины. На такой же территории сохраняется естественный подрост деревьев. Это позволяет на пятнадцать — двадцать лет ускорить выращивание спелого леса. И, наконец, примерно на половине всех вырубаемых площадей проводятся посадки леса.

ЛЕСА ВОСТОКА И ЛЕСА ЗАПАДА

За годы Советской власти организация и техника ведения лесного хозяйства в нашей стране значительно улучшились. Все леса Советского Союза картированы, описаны, ориентировочно определены запасы древесины в них. По всей лесной зоне организованы снабженные техникой лесохозяйственные предприятия: в их задачу входит регулирование пользования лесом, проведение заготовки древесины и восстановительные работы и охрана леса. Результаты деятельности этих организаций весьма ощутимы. Приведу лишь один пример. За послевоенные годы на вырубках, гарях и других свободных от леса местах посажено и посеяно более двадцати миллионов гектаров лесов. Это лишь немного меньше площади Великобритании.

Наряду с многими достижениями в нашем лесном деле много недостатков. В наших лесах нет надлежащей сети дорог, огромное количество древесины на корню остается неиспользованной. И интенсивность эксплуатации лесов в различных районах неодинакова.

В годы войны и сразу после ее окончания больше всего леса заготавливалось в районах центра, юга и запада европейской части СССР. То есть там, где живет много людей, где много дорог и промышленных предприятий.

За последние пятнадцать—двадцать лет из этих районов центр заготовок сместился на север европейской части.

И сейчас перед нами стоит вопрос огромной важности: как по-хозяйски подойти к заготовке древесины, какие леса эксплуатировать в первую очередь.

Многие высказывают мысль, что произойдет смещение основной лесосеки в восточные районы, то есть в Сибирь. В европейской же части рубку надо свести до минимума. Нам кажется, что этот подход к решению важнейшей народнохозяйственной задачи несколько односторонен: совершенно не учитывается совокупность экономических и технических трудностей, возникающих при этом.

Трудности эти следующие. Основная, преобладающая порода сибирских лесов — лиственница. А вопрос об ее широком техническом применении до сих пор остается нерешенным. Помимо лиственницы, в сибирских лесах много сосны, ели, пихты и кедра. Но чтобы добраться до них, придется на сотни километров тянуть дороги через лиственничные леса.

Северная тайга освоена пока слабо. Здесь живет лишь незначительная часть населения страны, и, чтобы привлечь рабочую силу в таежные районы, здесь надо построить поселки городского типа, чтобы обеспечить людей нормальными бытовыми условиями.

Сибирские леса в значительной части имеют очень низкую продуктивность. Объясняется это тем, что в Западной Сибири лесные массивы разбросаны среди океана болот, в северо-восточной же части рост деревьев сдерживает вечная мерзлота.

Сибирские реки текут на север. Поэтому использовать их как транспортные артерии довольно трудно. Сибирская же железная дорога не в состоянии перевозить массовые грузы древесины.

Все эти факторы приводят к тому, что привезенная из сибирских лесов древесина стоит в два раза дороже леса европейского происхождения.

Леса наших восточных районов надо использовать, но увеличивать объем заготовок здесь надо постепенно. Строить заводы, прокладывать дороги, возводить поселки.

В первую очередь необходимо строить заводы и закладывать лесхозы в районах добычи нефти, газа, пользоваться строящимися дорогами. Комбинаты надо возводить комплексные, чтобы до минимума сократить перевозки деловой древесины в европейскую часть страны.

Несколько обособленно, по другому пути могут развиваться заготовки леса Тихоокеанского побережья — вывоз древесины на экспорт. Здесь нужно оговорить, что вывозку леса как сырья нельзя приравнивать к экспортированию нефти, газа и других полезных ископаемых. В отличие от них запасы леса восстановимы, пользование ими может быть бесконечным, непрерывным.

Вернемся к вопросу о центре лесных заготовок. Нам кажется, что их увеличение должно идти за счет интенсификации ведения хозяйства в лесах севера европейской части страны и Северного Урала. В этой зоне эксплуатация и заготовка древесины дешевле, чем в азиатской части.

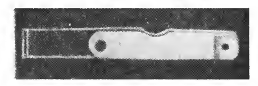
Запасы перестойного и спелого леса в северных и уральских районах значительны. Их хватит нам на сорок—пятьдесят лет. В средней полосе страны много приспевающего леса, который может быть вовлечен в оборот уже лет через десять. Самая главная задача в этом районе — повысить уровень ведения хозяйств, увеличить рубки ухода за лесом.

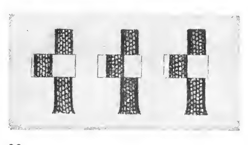
Наши леса Европейского Севера по составу и почвенно-климатическим условиям близки к скандинавским лесам. В Швеции — одной из самых развитых стран мира — ежегодно с гектара леса в среднем получают два с половиной кубических метра древесины. Это очень высокий показатель. У нас он значительно ниже. Шведские специалисты добились этого благодаря снижению возраста вырубаемого леса, то есть уменьшению оборота рубки. В южной части Швеции хвойные леса начинают вырубаться в возрасте 70—80 лет. Высокий уровень ведения лесного хозяйства позволил шведским лесоводам практически без потерь качества интенсифицировать использование земель. По такому же пути пошли и финские лесоводы. Опыт ведения лесного хозяйства наших зарубежных коллег обязательно должен быть учтен.

Итак, в ближайшее время мы должны эффективно использовать лесные богатства нашего Европейского Севера и средней полосы. Здесь все проблемы, связанные с рубкой, транспортировкой и переработкой леса, решаются гораздо проще, чем в азиатской части. В европейской части есть свои особые трудности. Надо очень тщательно взвешивать любое решение по установлению объема рубки, чтобы леса не потеряли своих защитных и водоохранных свойств.



Н. Анучин создал ряд приборов, позволяющих оценивать запасы растущего леса. На рисунках — два из них. Вверху — измеритель высоты деревьев. Внизу — призма Анучина. С ее помощью легко определить диаметры растущих деревьев.





●

В заключение хочется еще раз повторить, что самое главное — это правильное, научно обоснованное ведение лесного дела. Прежде всего надо установить такой размер ежегодной рубки, чтобы леса не истощались. Только при таком подходе леса хватит на все времена.

Самые первоочередные задачи, стоящие сегодня перед лесным хозяйством, следующие. Во всех зонах необходимо строить густую сеть дорог — только тогда мы сможем эксплуатировать все перестойные и спелые древостои, а также вести рубки ухода за лесом.

Предприятия по переработке древесины надо строить комплексные, чтобы дерево целиком, без отходов использовалось.

Очень важно совершенствовать технологию обработки древесины, особенно лиственных пород и лиственницы. Тогда народное хозяйство сможет дополнительно получать громадное количество самых разнообразных товаров.

В общем, нерешенных проблем еще очень много, но, думая о заготовке леса, планируя объем рубок, никогда нельзя забывать о том, что леса не должны исчезать с лица земли. Более того, запасы леса должны непрерывно возрастать. Тогда лесов и продукции из древесины хватит и нам и грядущим поколениям.

В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ ШКОЛА

Стремительный прогресс науки и техники выдвинул задачу всестороннего и гармонического развития советского человека. В материалах XXIV съезда КПСС, в докладе Л. И. Брежнева о 50-летии образования СССР формирование нового человека ставится как одна из главных задач коммунистического строительства, рассматривается глубоко и всесторонне, в разных аспектах в связи с решением самых различных задач дальнейшего экономического, социально-политического и культурно-идеологического развития нашего общества.

По сути дела, любой из вопросов формирования нового человека представляет собой крупную теоретическую проблему, требующую комплексного исследования.

Читателям журнала «Наука и жизнь» предлагается небольшой отрывок из выступлений ученых на очередной встрече за «круглым столом» в редакции журнала «Вопросы философии». Тема встречи — проблемы образования и воспитания в современном обществе.

Академик Академии педагогических наук СССР
А. Н. ЛЕОНТЬЕВ,
декан факультета психологии МГУ:

«УЧЕНИК И ШКОЛА — ОДНА ИЗ САМЫХ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ ОБРАЗОВАНИЯ»

Семилетние дети, переступая сегодня порог школы, вступят в возраст наиболее активной отдачи только в начале будущего тысячелетия. В 2000 году им будет 32—33 года. Поэтому, никак не отрываясь от современных условий, наше обсуждение должно быть перспективным. Школьное образование было и остается важнейшим звеном в общей системе воспитания. И потому мне кажется, что речь должна идти о процессе воспитательно-образовательном с ударением на первом слове.

Успешное обучение в средней, обязательной для всех общеобразовательной школе, существенно зависит от того, как складывается, развивается, изменяется отношение учащихся к школе и школьному обучению. Ученик и школа — вот проблема, которая представляется одной из самых актуальных. За десять лет школьной жизни из маленького человечка формируется личность. А что за то же время происходит с самой школой? На фоне огромных качественных сдвигов в психологии ученика в школе мало что меняется.

Как сделать, чтобы учиться, а не «отбывать обучение».

Почти неизменным в своем построении остается урок, его структура (объяснение нового материала, повторение, опрос). Почему-то не вводятся более решительно формы, приближающие преподавание в старших классах средней школы к вузовскому,— уроки-лекции, уроки-семинары, уроки-практикумы. Ведь после школы учащийся — будь то в вузе или на производстве — встретится именно с этими формами обучения, а он не умеет записать лекции, подготовиться к выступлению на семинаре.

На протяжении всей школы сохраняется система неожиданных вызовов к доске, порождающая ту психологическую ситуацию, которую можно назвать «вызовет — не вызовет». В реальном училище, где я учился, в старших классах практиковалась другая система. Вызывали учеников не случайно, а регулярно, но отвечать нужно было по всему материалу, пройденному за время, истекшее после последнего вызова. Такая система исключает всякое лавирование, и перед учащимся встает задача готовиться к ответу, а не заниматься штурмовщиной. Проблема «вызова» перестает существовать, и ученику нечего прятать глаза от учителя.

Удивительная монотонность сохраняется и в общении: в школе бытует обращение даже к старшеклассникам на «ты», называние уменьшительными именами. Это естественно, скажем, в первом классе, но, по-моему, совершенно неверно по отношению по сути к взрослым людям — к юношам и девушкам 16—18 лет.

В стремительно расширяющейся жизни подростка, юноши школьное обучение нередко становится придатком, обузой. В результате возникает то, что называется внутренним отходом учащегося от школы: он начинает «отбывать» обучение. Как известно, в отдельных случаях это приводит к смещению личностных ценностей. Возникает тяга к самоутверждению в любых (только не в школьных) сферах общения, вплоть до опасных «дворовых компаний». Некоторые причину видят во влиянии вожаков, но это верно только отчасти. Остается главный вопрос, а именно: на чем основано

влияние такого вожака и его присных? Видимо, на том, что не учитывается неудовлетворенность подростка статусом школьника. Подростку хочется пусть мнимой, искаженной, но все же «взрослоподобной» обстановки. Когда ребенок вырастает, то ему требуется одежда не только размером больше, но и другого покроя. Десятилетняя школа не должна цепляться за традиции детской школы, ведь она стала и юношеской школой.

Метод обучения от 7 до 17 лет не может оставаться однотипным. Он должен жить, развиваться, меняться. От передачи разжеванного знания нужно вести учащихся, этап за этапом, к активному познанию и к активному применению добытых знаний. Надо понять, что перспективы двухтысячного года предполагают быструю смену «набора» знаний и умений, постоянную ориентацию на новое, постоянное усвоение этого нового. Уже начиная со средней школы мы должны готовить человека так, чтобы он мог идти в ногу с ускоряющимся научно-техническим и социальным прогрессом, а это нельзя сделать, не активизируя самого процесса учения, не воспитывая по-настоящему познавательных, теоретических интересов. Кстати говоря, воспитание познавательных интересов является и самым лучшим средством удержать старших учащихся от того внутреннего отхода от школы, о котором я только что говорил.

С этой точки зрения нужно дать внимательную оценку и тем нетрадиционным методикам обучения, на которые некоторые возлагают чрезмерную, по-моему, надежду. Я имею в виду применение «машинных» методик, и особенно так называемую гипнопедагогику. Конечно, учиться в дремотном состоянии — занятие отнюдь не беспокоящее, но задача состоит как раз в обратном: нужно, чтобы учение было делом, которое учащегося беспокоило бы более всего.

Криминал ли шпаргалка!

Остановлюсь еще на одном вопросе, который дополнит сказанное. Он связан с ростом объема учебного материала и так называемым моральным старением приобретаемых знаний. Это очень сложный вопрос. Дело в том, что сейчас школа до предела наполнена программным материалом. Возникает необходимость постоянного приливания в этот сосуд все нового и нового материала. Но объем сосуда ограничен. Тогда параллельно начинается процесс вычерпывания — что-то устраняется, извлекается. Приливать и вычерпывать — операция бесперспективная. Это еще одна контроверза, которая стоит перед школой. Мне представляется, что нужно не отливать, ведь больше отливать почти что нечего. Нужно переливать. Куда? В справочные издания. Поясню свою мысль. Многое из программного материала требуется просто выучивать, хранить в памяти — по крайней мере до экзамена. А для этого нужна масса времени. Вот это-то время и можно высвободить, перенеся уже изученные сведения в справочники, которыми учащийся может открыто пользоваться даже на экзаменах. Ведь в жизни мы не зазубриваем всех данных, которые нам могут понадобиться, а берем их из известных нам источников и иногда выписываем на бумажку — для лекции, для доклада или выступления и т. д. Кстати сказать, в школе такая бумажка называется шпаргалкой и расценивается как криминал. Для школы нужно создавать справочные издания, и чем больше их будет, тем лучше. А главное, разрешать ими пользоваться. Классная работа — пожалуйста, держите справочник на столе. Эта мысль может показаться еретической и даже абсурдной. Но она имеет под собой серьезное основание — опыт жизни. После школы мы не перестаем учиться, усваивать новое, и сейчас этот процесс становится очень интенсивным. Мы непрестанно обогащаем свою память, только перестаем заучивать — разве что в исключительных случаях.

Нужно лишь, чтобы соблюдалось одно непременное условие: умение обращаться со справочными материалами, с источниками. К сожалению, школа этому не учит.

В этой связи хочется рассказать об одной форме учебной работы, которую я наблюдал в зарубежной школе, в старшем классе опытного лицея. Лицеистам было дано следующее домашнее задание: подобрать источники, необходимые для решения определенной задачи. Проверялось не умение решить данную задачу, а способность найти нужные для ее решения сведения. И проверялось и воспитывалось. Это, по-моему, интересно.

Какие бы усовершенствования мы ни вносили в работу школ и вузов, мы не можем отвлекаться от главного — какому человеку, какому человеческому назначению должны служить даваемые нашим образованием знания и умения. Ибо одно дело формировать человека, а другое — формировать человека-созидателя, активного строителя жизни общества, вооруженного знаниями, подготовленного к коммунистическому труду — к труду, не подчиняющему себе человека, а к труду свободному, освобождающему человека.

Доктор юридических наук И. И. КАРПЕЦ, член коллегии МВД:

«ВСЕГДА ЛИ МЫ ПОМНИМ О РЕЗУЛЬТАТАХ ВОСПИТАНИЯ!»

Одна из больших практических и теоретических проблем, требующих своего учета, внесения каких-то коррективов в формы и методы воспитательного процесса,— это проблема результата воспитания, в частности результата отрицательного с точки зрения целей и идеалов нашего общества. Нередко возникает такой вопрос, почему подросток, который в общем-то не видел плохой жизни и даже, наоборот, встречает со стороны общества, семьи, школы благоприятное отношение, вдруг совершает тяжкое преступление.

Хотелось бы остановиться на некоторых аспектах этой проблемы.

Мы говорим сейчас о воспитании, но почему-то только о воспитании в школе. Правильно, что школа должна воспитывать. Но истоки поведения — правильного и неправильного, должного и недолжного, нравственного и аморального — лежат прежде всего в семье, в связях семьи со школой, с окружающей социальной средой, с обществом в целом. Мне думается, эти вопросы взаимосвязаны. И прежде всего в недостатках семейного воспитания, в слабости, подчас формализме связи семьи и школы кроются многие беды.

Наша нынешняя молодежь гораздо острее воспринимает все, что происходит вокруг, и, может быть, раньше, чем нам хотелось бы, в силу акселерации.

Но акселерацию тоже нужно понимать правильно. Не обожествлять ее. Акселерация в физическом отношении? Согласен, она имеет место. А социальная? Вот здесь уже все гораздо сложнее. Я убежден на опыте работы, проводимой с правонарушителями, что часто ни о какой акселерации в смысле формирования образа поведения в обществе говорить не приходится.

Бывает, что ученик 9—10-го класса может поставить перед взрослым вопрос, связанный с современным развитием кибернетики или физики, и взрослый на него не ответит. Нередко современный подросток знает больше того, кто учился раньше. Но в других отношениях такой молодой человек еще социально незрелый и свое место в обществе и правила поведения представляет довольно смутно, а часто и просто неправильно, явно переоценивая свое «я». Поэтому акселерация принимает иногда уродливый характер.

Почему? Потому что воспитание, которое он должен был получить, это не просто определенная сумма знаний, а это одновременно и социальное воспитание. А вот этого-то воспитания подчас или нет, или оно сводится к резонерству, скучным нравоучениям. И эффект от такого «воспитания» обратный тому, которого мы хотим достичь.

Мы воспитываем человека всю жизнь (я говорю о подростках-правонарушителях), наблюдаем, советуем. Казалось бы, они воспринимают всю ту программу, которую мы им даем, а потом наш воспитанник попадает в неблагоприятное микросоциальное окружение и в течение достаточно короткого срока, скажем, двух месяцев, становится совершенно иным. И перевоспитать его уже значительно труднее. Подростка окружает масса микросоциальных ячеек. Влияние их различно. И когда он совершает какое-то преступление, вряд ли можно говорить о том, что это неожиданно. Наше незнание есть неожиданность только для нас.

Есть еще одна психологическая деталь. Иногда своим детям, которые к нам привыкли, мы говорим абсолютно правильные вещи. Но они мгновенно их забывают. Если им то же самое скажет посторонний человек, которого они уважают,— они это воспримут совершенно по-другому. Очевидно, нужно уметь «считать ступени» этого воспитания, чтобы понять, кто, где, в какой момент и как должен правильно воздействовать на душу и сознание подростка.

Мы требуем, чтобы учителя в школах были полноценными воспитателями. Но давайте разложим рабочий день учителя. У него громадная педагогическая нагрузка. Конечно, обучение — тоже воспитание. Но все же процесс воспитания — это процесс особый. Кроме преподавания в нескольких классах, дома учитель проверяет 200 и более тетрадей. И если это делать добросовестно, то откуда у него еще возьмется свободное время. А ведь воспитание включает и знакомство с родителями и работу с ними. Нужно быть в курсе интересов подростков во внеурочное время и многое другое. Не забывайте при этом, что у учителя есть семья и свои собственные дети.

Можем ли мы сейчас требовать от школы того, что мы требуем? В школе есть заместитель директора по воспитательной работе. Но он один. По моему глубокому убеждению, в каждом классе, особенно после 5-го класса, где начинается самый трудный этап воспитания человека, должен быть освобожденный от педагогической нагрузки воспитатель, если хотите, наподобие «классной дамы» в прошлом.

Я не за то, чтобы восстановить классных дам в том виде, как они были, но освобожденный воспитатель — мог бы стать огромной силой. Он бы знал каждого ребенка, его родителей, по-настоящему мог опереться на общественность как в школе, так и по месту жительства, мог узнать, какие побочные влияния, кроме школьного, действуют на подростка. Тогда можно было бы нивелировать недостатки воспитания.

Мне видится в таком «институте» огромный резерв для поднятия уровня воспитательной работы.

И последнее. Мы говорим о вреде второгодничества. Но насколько вредно второгодничество? Преступность среди второгодников во много раз выше, чем среди школьников, которые учатся нормально.

Очень больно смотреть на эти издержки воспитания. И, может быть, сегодняшний разговор поможет нам продвинуться на пути к уяснению причин тех крайних издержек в воспитательной работе с подростками, которые ведут к самым тяжким последствиям, когда вместо хорошего человека мы получаем правонарушителя.

С. А. ГУРЕВИЧ,
заслуженный учитель (Москва):

«ВОСПИТЫВАТЬ — ОБУЧАЯ»

В 1929 году пожилая учительница, покидая школу, подарила мне, начинающему педагогу, тетради своих малышей. В них, как в зеркале, отражались удачи, находки и просчеты наставницы. Учительница говорила о каждом своем ученике так, что можно было позавидовать ее наблюдательности и памяти, глубине ее любви к детям. С той поры я стал хранить сочинения и другие работы своих учеников — всех, но не все. Оставлял то, что уже можно было считать «лица не общим выраженьем», где можно

было обнаружить их собственные мысли, их угол зрения, а иной раз их стиль.

Дети пишут обо всем: о том, что читали, видели и слышали, о себе и близких, о школе и общественной деятельности, о своих увлечениях и мечтах, радостях и огорчениях.

Перечитывая сочинения, я вижу, как складывались характеры юношей и девушек, как формировалось их отношение к учению, к людям и самим себе.

Мне приходилось учить сестер и братьев, отдаленных друг от друга годами, близнецов, которые походили друг на друга как две капли воды, пока молчали, и утрачивали это сходство, заговорив. Наконец, вот уже больше десяти лет, как я учу детей, чьих родителей я помню за партами.

К сожалению, многие публикуемые выводы психологии и педагогики, относящиеся к школьному возрасту, основаны на изучении различных детей в отдельные, очень короткие промежутки времени. Но ведь данные, полученные при поспешном наблюдении совершенно различных объектов, случайны и не всегда убедительны.

Траектория, которую описывает в небе ракета, в точности повторяет расчетную кривую, вычисленную задолго до ее запуска. Если скорость и направление ракеты при запуске не совпадут с предварительным расчетом, она отклонится от намеченного направления. Школа — стартовая площадка, с которой начинается путь личности по земной орбите. Мы — запускающие. От точности нашего прицела и тщательности запуска зависит многое.

Школа во многом предопределяет судьбы своих воспитанников. Стиль этической и умственной деятельности, зародившийся в эти годы, совершенствуется, но редко становится противоположным.

Год в их жизни — эпоха

Ребенок вступает в бесконечное число отношений со всем сложнейшим миром окружающей действительности. Каждое из этих отношений неизменно развивается, переплетается с другими отношениями, усложняется физическим и нравственным ростом воспитуемого.

Первые пять-шесть лет горизонт расширяется стремительно: семья, двор, улица, школа, страна, мир. В классе седьмом-восьмом (у одних — раньше, у других — позже) что-то становится главным. Поначалу впечатления и мысли, полученные из различных источников, существуют порознь, потом сливаются воедино: природа и семья, школа и политика, наука и искусство день за днем, год за годом формируют мировоззрение и характер.

Десять лет назад я попросил тех, кто оканчивал школу, вспомнить события, людей, факты, обстоятельства и мысли, которые они считают для себя важнейшими.

Получились своеобразные анкеты, раскрывающие мир ребячьих увлечений, эволюцию их мировоззрения. Из множества ответов несколько было особенно интересных.

У Владимира Мещерякова первое место в анкете отведено основному интересу в жизни — биологии (кстати, эта рубрика распадается в анкете на две — «Собственная деятельность» и «Общие интересы»), потом идут разделы: «Другие науки», «Литература», «Музыка», «Школьные нагрузки», «Любимые занятия», «Политика» и «Где был».

Посмотрите, как развивались интересы мальчика.

В первом классе увлечение биологией выражалось в том, что семнадцать игрушечных верблюдов паслись у него на столе, а живых он рисовал в зоопарке. Потом собирал насекомых. Дома появились чижи и чечетка, на даче — грачи. Книги Бианки, Скребицкого, Пришвина, Брэма учили смотреть и видеть, слушать и слышать. «Плутония» и «Земля Санникова» Обручева открыли Володе палеонтологию. «Занимательная минералогия» и «Воспоминание о камне» Ферсмана пробудили в нем коллекционера. В четвертом классе Мещеряков поступил в детскую музыкальную школу. Но музыка не оттеснила, а углубила любовь к природе. Моцарт, Лист, Шуберт и Чайковский открыли то, чего до них не замечал. Игра на баяне чередовалась с ловлей бабочек, бабочки — с кораблями: «тонул в моделях и стружках». А в шестом классе мальчик уже читает Дарвина и Тимирязева, в седьмом — специальные труды по энтомологии. Теперь «собственная деятельность» и ведение «экологических дневников».

В старших классах возникает «специализация в области разнокрылых». Юноша занимается систематикой насекомых, а «общие интересы» его включают биохимическую и морфологическую эмбриологию, цитологию, фотосинтез, геоботанику, ботанику, парапсихологию, теорию биологического поля, работы по генетическому коду. Восьмиклассник выступал с докладом перед студентами в энтомологическом кружке Московского университета. Не забыты и «другие науки»: Мещерякова интересует математический анализ, неевклидова геометрия, геохимия, теория относительности, квантовая механика. Познакомился с «Диалектикой природы».

От класса к классу растет у юноши список прочитанной художественной литературы: Достоевский и Короленко, Куприн и Бунин, Шолохов и А. Толстой, Стендаль и Франс, Цвейг и Драйзер, Кронин и Ларни и еще многие-многие. Любовь к музыке теперь включает Баха и Бетховена, Шопена и Грига, Прокофьева и Шостаковича. Он посещает Большой театр, слушает игру Нейгауза, Рихтера, Керера.

Ни в одном возрасте люди не меняются так быстро, как в детстве. Год в их жизни — эпоха. Ребята сегодня не такие, какими были вчера, завтра — иные, чем сегодня. Их рост стремителен. Едва успеваешь заметить, чем они увлеклись и что умеют, как они уже и увлеклись другим и умеют больше. Они открывают мир, и у каждого свой темп роста. В их жизнь вторгаются обстоятельства, которые могут и ускорить и затормозить этот темп.

День школьника вмещает множество открытий, неизгладимых впечатлений, поступков. Кроме уроков, ученику необходим досуг, когда, оставшись наедине с другом, с книгой или просто с самим собою, он может думать о том, что его волнует и увлекает. В такие часы пишутся первые стихи, конструируется первая модель, возникают мысли, будущее которых трудно предвидеть. Как чистый пар, вспаханный с осени, создает запас почвенной влаги и снижает засоренность полей, так досуг, насыщенный мыслями и делами, углубляет восприимчивость, пробуждает жажду знаний.

Еще Менделеев призывал подумать о выполнимости программы для сил учащихся и о необходимости иметь часы полной свободы, когда каждый может заняться тем, что ему любо. Надо, говорил он, «в норме требовать определенного, обязательного времени от учеников, но не... наваливать на них столько дела, чтобы они не имели возможности постепенно становиться самостоятельными людьми с личным характером. Регламентация каждого шага убивает развитие этой самостоятельности или, при известных характерах и условиях, приводит к уродствам».

Огонь гасиет не только от недостатка горючего. Избыток топлива тоже глушит пламя. Целиком поглощая время ученика, мы препятствуем развитию его индивидуальности.

Воспитывающее влияние ребят друг на друга нельзя недооценивать. Как соединения элементов зачастую приобретают свойства, не присущие каждому из них отдельно, так и ребята, объединенные общим увлечением, раскрываются по-новому. Робкий становится увереннее, безразличный — отзывчивее, слабый — сильнее, разболтанный — собраннее, инертный — активнее. Некоторые качества личности при этом не только раскрываются, но и возникают впервые. Лентяй, попав в общество увлеченных, утрачивает свою первобытность. Сопоставив свою черепашью рысь, давно ставшую привычкой, с напряженным темпом деятельности целеустремленных, инертные утрачивают спокойствие, задумываются над последствиями, находят способы преодоления лени и безволия. К сожалению, не исключено и обратное. В тусклом классе утрачивают блеск яркие.

Равнодушных учеников, совсем без желаний, обучающихся только по обязанности, немного. Каждое зерно неравнодушия прорастает и дает богатейшие плоды — только перекинь мостик от интересов каждого к тому, чем необходимо увлечь. Стоит снять эту перегородку, откроется заманчивая перспектива, учение станет гораздо привлекательнее, а увлечения — полезнее, плодотворнее, глубже.

Если то, что ученик получает в школе, и то, что добывает сам, существует разобщенно,— беда. Тогда мы, замечая случайный отблеск, проходим мимо ослепительного сияния.

Родители тревожатся:

— Моделями комнату заставил, а по физике тройки.

— В походы ходит, а по географии не успевает.

— Читает запоем, а к урокам литературы равнодушен!

— Марки собирает! Только время попусту тратит...

А ведь путь от моделей к физике, от походов — к географии и астрономии, от коллекционирования — почти к любому школьному предмету куда короче, чем от равнодушия к науке.

Как сделать успевающими всех? Увлечь учением, перекинуть прочный мост, соединяющий личный духовный багаж ребят с тем, чему учим. Без этого они будут узнавать одно для нас, другое —для себя. И то, что «для себя», окажется богаче и содержательнее, чем то, что мы услышим в ответах и прочитаем в сочинениях.

Если ребенок со своими склонностями и интересами существует сам по себе, а школа и ее требования — сами по себе, воспитание и образование воздвигаются на песчаном фундаменте. И он недолговечен, быстро выветривается...

Не подменяем ли мы порою борьбу за успеваемость войной с неуспевающими? Ведь если в первом случае отстающий — союзник учителя, то во втором мы превращаем его в противника. И, не выдержав бомбардировки двойками, нудных поучений и домашних скандалов, он уклоняется от сражений, покидая школу.

Недостаточно испробовав убеждение, спешим с осуждением. Как кирпич, летят слова:

— Опять ты не понимаешь...

— Ох, какая плохая у тебя память...

— Не с твоими способностями...

Такие слова бьют больно, конечно, не насмерть, но искалечить могут. Проглотить бы их раньше, чем дети успеют услышать! Какой невероятной нравственной закалкой должен обладать ребенок, чтобы выдержать психическую атаку, в которую порою устремляются взрослые, забыв свое детство!

Когда из-за неуспеваемости по одному предмету ребенок остается на второй год и принужден вновь слушать то, что ему уже известно, у него притупляется любознательность, пропадает охота учиться. Отстав от товарищей по классу, он не всегда и не сразу находит себе место в новом коллективе. Многие переростки, досидев в младших классах до шестнадцатилетнего возраста, так и уходят, не окончив школу. Так возникают неучи.

А ведь двойка двойке рознь. Вчера помешали ученику гости — сегодня он не ответил. Двойка. Завтра вызову — и нет ее. Но есть и другая двойка: понадеялся я на ученика, долго не спрашивал, теперь обнаружил незнание основ. Тут необходима скорая педагогическая помощь — моя, товарищей, родителей, чтобы такая двойка не преградила школьнику путь в следующий класс.

Разными путями к одной цели

Моя задача — увлечь учением. Своеобразие тропинок каждого делает шире дорогу всем: ведь каждый в чем-то сильнее дру-

гих. Пусть идут разными путями к одной цели.

Я ищу для каждого ученика свой путь к произведению. В старших классах изучение литературы начинается «Словом о полку Игореве». Четырнадцатилетним детям столько же дела до Игоря, сколько покойному князю до них: они еще не знают истории, им чужд язык памятника. Призеру стрелковых соревнований, признанному всей школой знатоку военных вопросов, предлагается, воспользовавшись данными летописей, отметить на карте путь войск князя Игоря в Половецкую степь и начертить схему расположения войск русских и половцев в первом и втором бою. Он делает макет, показывающий перемену соотношения сил, описанную в «Слове».

Мальчик, увлекающийся историей, объяснил, что имел в виду Маркс, сказав, что смысл «Слова» — «призыв русских князей к единению как раз перед нашествием монголов». Он рассказал о борьбе Руси с кочевниками причерноморских степей и о том, что известно о походе Игоря Северского в 1185 году из летописей.

Юные географы и краеведы обратили внимание на то, почему берега Донца названы серебряными: река прорезывает меловые горы, и вода ее несет много взбаламученного мела; отлагаясь на отмелях и косах, мел, освещенный солнцем, блестит.

В пейзаже русской земли, нарисованном в «Слове», звери и птицы участвуют в совершающихся событиях. Автор описывает природу изумительно точно: лебедь у него «поюше» или, будучи вспугнутым, «фычит»; соловей «ущекотал», его пение — «щекот»; орлы «клекотом зовут», дятлы «тектом» «путь кажут»; вороны «граяхут»; галки «говоряхуть», их крик — «говор»; зегзица «кычет»; сороки «троскоташа»; кони «ржуть», степные зверьки, байбаки и суслики издают «свист»; лисицы «брешут»; туры «рыкают».

Чтобы доказать всем, насколько эти определения близки к подлинным звучаниям, натуралисты решили записать в зоопарке на магнитофонной ленте звуки, издаваемые животными, зверями и птицами. К их огорчению, четвероногие и крылатые солисты в нужный момент отказались выступать, и оригинальный концерт не состоялся. Но солистов сфотографировали, сопроводив изображения соответствующими цитатами из «Слова». Так как некоторые ребята в природу дальше расположенного поблизости сквера не углублялись, то и это было кстати.

Член астрономического кружка, воспользовавшись книгой доктора физико-математических наук В. Шаронова, сообщил, что «солнце, что двурогий месяц», мог видеть только сын Игоря Владимир, еще находившийся 1 мая 1185 года в Новгороде, где затмение было полным. Другим участникам похода этого наблюдать не довелось, так как в Путивле и на Донце затмение было только частным.

Любители живописи, коллекционирующие репродукции, сравнили миниатюры Радзивиловской летописи и палешанина Голикова. С восторгом были приняты гравюры Фаворского. Ребята беседовали с художником в его мастерской, читали письмо к нему К. Федина, в котором дана восторженная оценка гравюр.

Те, кто пишет стихи, до хрипоты спорили о достоинствах и недостатках поэтических переводов «Слова». Были отвергнуты Жуковский и Майков, Козлов и Гербель. Понравились Прокофьев и Заболоцкий. Читали вслух то, что нравилось. Исполнение лучших записали на магнитофонную ленту.

Юные художники побывали в Историческом музее и воспроизвели одежду, орудия сельского хозяйства и вооружение дружины Игоря, иллюстрировали эпизоды, которые особенно понравились.

Умеющие лепить добрались до монографии М. Герасимова «Восстановление лица по черепу» и создали из пластилина скульптурные портреты князей.

Каждый шел к «Слову» своим путем. Сопротивление материала было преодолено.

Прав был В. О. Ключевский: цена всякого знания определяется его связью с нашими нуждами, стремлениями и поступками; иначе знание становится простым балластом памяти, пригодным для ослабления житейской качки разве только пустому кораблю, который идет без настоящего ценного груза.

Меня волнует не только то, сколько знает ученик, а и то, каковы личные мотивы его учения. Если ничто, кроме отметок и экзаменов, его не интересует,— грош цена и ему и знаниям, им полученным.

— Почему Баженов имеет по литературе посредственные отметки? Ведь он же может стать Лобачевским,— сказала мне както математичка.

Я знал, что Вадим обнаруживал математику там, где другие ее не замечали.

В сочинении по картине Богданова-Бельского «Устный счет» он счел нужным решить арифметическую задачу, еле видную на классной доске в правой стороне картины.

Узнав, что изображенный на картине знаменитый педагог С. А. Рачинский составил сборник для учителей сельских школ «1001 задача для умственного счета», он взял у меня эту книгу и быстро и изящно перерешал все задачи.

Но в других моих заданиях математика и не ночевала, и они казались Вадиму скучными. Тогда я предложил ему сделать доклад о математике и литературе.

— А чего вы от меня ждете? — спросил у меня Вадим.

Не очень уверенно я нашел три точки соприкосновения. Баженов установил их шестнадцать. Он говорил о математиках, увлекавшихся литературой, об образах математиков в повестях и романах, о математических ошибках в научной фантастике, сопоставил слова Пушкина «Вдохновенье нужно в геометрии, как и в поэзии» с мыслями Лобачевского о воображении и доказывал, что искусство и наука разными путями идут к одной цели. Баженов рассказал о том, как Лев Толстой составлял для своей «Азбуки» арифметические задачи, о том, как математик А. Марков, создав теорию цепей, позже нашедшую приложение

в работах Эйнштейна, иллюстрировал свои мысли исследованием зависимости в чередовании гласных и согласных в первых главах «Евгения Онегина» и «Детских годах Багрова-внука».

Баженов много читал о воспитании ума, воли, памяти, внимания и старался применить то, что узнавал. Стремление к пониманию сущности явлений способствовало формированию мировоззрения. Он твердо шел к поставленной цели и, заканчивая школу, радовал продуманным и обоснованным отношением к труду, людям и себе.

Баженов погиб на войне. Его доклад и теперь помогает мне приобщить к литературе наследников Чебышева и Остроградского.

Каждый берет столько, сколько в силах унести.

Десятки лет я обдумываю и составляю круг чтения по основным профессиям. Автобиографии и жизнеописания крупнейших деятелей науки, техники и искусства, их дневники, письма, воспоминания современников о них, статьи и монографии, посвященные их творчеству, входят в этот круг. Я составляю не списки, а библиотечки. Они заняли значительное место на моих книжных полках. Библиотечки эти с каждым годом пополняются: то, что устарело, заменяется новинками.

Веруя в чудодейственную силу книжного примера, воспитатель дал обладателю сплошных троек двухтомник «Люди русской науки». Желая узнать, что поразит читателя, он попросил юношу оставить на полях пометки карандашом. Мальчик отметил все то, что роднило его с великими: проказы и шалости студента Лобачевского и его «мечтательное о себе самомнение», увольнение Миклухо-Маклая из университета за неоднократные нарушения правил, установленных для вольнослушателей, и еще кое-что в этом роде.

Неужели он не заметил, что творец неевклидовой геометрии в четырнадцать лет уже был студентом, а двадцати трех лет — профессором Казанского университета; что свое первое путешествие Миклухо-Маклай совершил двадцатилетним; что гимназист Ферсман вел с кадетами занятия по минералогии и геологии, а изобретатель радиотелеграфа Попов уже в детские годы поражал окружающих своими моделями механизмов?

И воспитатель решил восполнить то, что, как ему казалось, мальчик пропустил.

— В вашем возрасте,— сказал он с упреком юноше,— Чебышев за математическое сочинение получил серебряную медаль от университета. Двадцатилетний Менделеев напечатал статью о составе минералов. Ферсман в студенческие годы пять работ опубликовал! А вы...

— А в вашем возрасте Менделеев открыл периодический закон и написал «Основы химии». А Ферсман был уже академиком,—невозмутимо возразил юноша.

Выходит, заметил. Но в первую очередь обратил внимание на то, что ему ближе.

Для большинства «Как закалялась сталь»—жизненный рубеж. Прочитав роман, строже оценивают свои мысли и поступки. Но есть и такие, кого волнует описание драки: может пригодиться. Для одних «Иду на грозу» Гранина, «Честь» и «Трудная книга» Медынского — волнующий разговор о сложности человеческих характеров и взаимоотношений, о цели жизни и о путях к счастью, а для других — эпизоды любовно-уголовной хроники. Правильно говорят: если при столкновении книги с головой раздается пустой звук, не всегда виновата книга. Как луч света, преломляясь через стекла различной толщины, меняет свою силу и направление, так и книга: у одних преобразует мысли и характер, другими мгновенно забывается. Интерес окрашивает восприятие.

Те, кто целеустремлен, чьи интересы серьезны и глубоки, никогда не читают то, что подвернется под руку. Они настойчиво ищут в литературе ответ на волнующие вопросы. У них развит вкус, они заметят хорошее, не подписанное громким именем и не расхваленное признанным авторитетом.

Есть и такие, кто читает, чтобы убить время. Они слишком долго оставались слушателями; другие давно читали сами, а этих услаждали окружающие. Пассивное внимание преобразовалось в умственную лень. Бездеятельность помешала любопытству перерасти в любознательность. Они получали ответы, не успев созреть для вопросов. Мировоззрение, выкованное в борьбе, досталось им готовыми фразами, в смысл которых они не всегда вдумываются. «Что ему книга последняя скажет, то на душе его сверху и ляжет: верить, не верить — ему все равно, лишь бы доказано было умно». Они не знают, куда плывут. Поэтому никакой ветер не кажется им попутным. Проглотив сотни книг, без которых можно жить, эти не добрались до того, без чего человек нищ.

Литература в советской школе — точка опоры в этическом воспитании. И тем, научится ли человек брать от нее мудрость общечеловеческого опыта, в значительной степени определяется его нравственный облик.

Лев Толстой считал литературу наукой «о том, как жить людям друг с другом». Этому и надо учить на уроках литературы.

Чтобы учиться, закладывать основы марксистского мировоззрения и коммунистических убеждений, необходимо ввести в учебный план средней школы философскую пропедевтику — основы психологии и логики.

Мне возразят: пробовали — не получилось. Верно. И не могло получиться. Нельзя сначала вводить предмет, потом наспех натаскивать наставников. Теперь положение изменилось. Уже есть люди, подготовленные к преподаванию этих предметов. А без них учить учиться невозможно. Ученики должны знать о себе больше, чем о Луне. А не наоборот. Ссылаются на то, что основы психологии и логики дают учителя всех предметов... Да так ли это? Вспомните, какое ничтожное место занимают психология и логика в педагогических институтах, и поймете, что их выпускники не могут дать другим того, чего не получили сами.

КОМЕТА ПРИЛЕТАЕТ К НОВОМУ ГОДУ

«Уникальный пришелец из дальнего космоса», «Комета века» — под такими заголовками помещают журналы сообщения о том, что в конце декабря 1973 года на небосводе появится необычайно яркая комета, открытая Л. Кохоутеком, астрономом из Гамбургской обсерватории. Комета Кохоутека — рекордсмен во всех отношениях. Она подойдет к Солнцу в четыре раза ближе, чем памятная комета Беннета в 1970 году, тоже довольно яркая, но не идущая ни в какое сравнение с нынешним пришельцем.

Кохоутек впервые увидел комету на двух фотоснимках звездного неба, сделанных 7 марта 1973 года. Позднее он обнаружил ее и на более раннем январском фотоснимке. В то время комета находилась на самой окраине Солнечной системы и была видна с Земли, как объект 16-й величины.

Комета Кохоутека будет для астрономов своеобразным новогодним подарком. Расчеты показали, что она подойдет ближе всего к Солнцу (достигнет перигелия) 28 декабря 1973 г. В этот день комета будет светить так ярко, что ее можно будет наблюдать невооруженным глазом в разгар дня. Правда, то обстоятельство, что она будет находиться близко к солнечному диску, сильно затруднит наблюдение. В начале января комета появится в юго-западной части неба после захода солнца, а если у нее будет длинный хвост, то ее можно будет заметить там уже 30 декабря. 8 января будет полнолуние, и это опять затруднит наблюдение, несмотря на то, что яркость кометы, возможно, будет сравнима с яркостью луны. Поэтому, видимо, самое удобное время для того, чтобы устремить взоры и научные приборы на космического путешественника — от 10 до 20 января — в эти дни Луна не будет мешать наблюдениям. 15 января комета подойдет к Земле на наименьшее расстояние, равное 120 миллионам километров.

Открытие такой уникальной кометы, как комета Кохоутека, за более чем девять месяцев до того дня, как она достигнет перигелия — беспрецедентное событие. Все эти месяцы ученые и научные организации всего мира готовились к наблюдениям небесного тела, которое должно подойти столь близко к Солнцу, планировали эксперименты, настраивали оборудование. Так, комиссия по физике комет Международного Астрономического Союза предполагает проведение комплексной программы исследований с использованием искусственных спутников Земли.

Подготовку к наблюдениям кометы в нашей стране координирует Институт теоретической астрономии Академии наук СССР (Ленинград).

Программа исследования кометы намечена в НАСА — Национальной администрации по аэронавтике и космическому пространству США. Эта программа, носящая название «Операция Кохоутек», включает в себя наблюдение кометы с наземных обсерваторий, искусственных спутников, высотных ракет и, возможно, даже с орбитальной космической станции «Скайлэб», оборудованной большим количеством телескопов. В случае наблюдений со «Скайлэба» имеется реальная возможность получить серию фотографий кометы в очень широком диапазоне электромагнитного спектра, а также организовать телепередачу — «репортаж о встрече с космическим пришельцем».

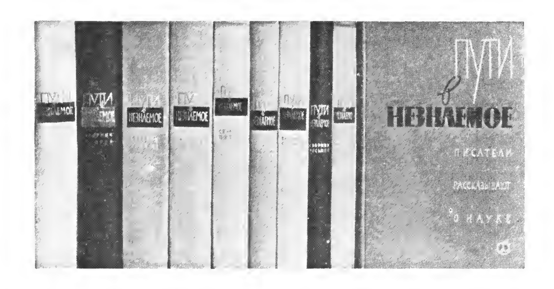
Готовятся к встрече с кометой и ученые других стран. Они надеются ответить на множество вопросов, относящихся к физике комет, которые пока еще не ясны. В частности, интересен вопрос о точном химическом составе комет, ответ на который можно получить, если сфотографировать спектр кометы, когда она будет находиться вблизи Солнца. Уникальную возможность получить такую фотографию даст комета Кохоутека. Предполагается также определить температуру, плотность и характер движения газов в облаке вокруг кометы. Перечень вопросов, занимающих ученых, можно продолжить и дальше, ведь в кометах гораздо больше неясного, чем уже изученного. Кометы обычно состоят из ядра, размеры которого не превышают нескольких — редко нескольких десятков — километров. Большая комета, такая как комета Кохоутека, может иметь массу 1 000 млрд. тонн или больше (насколько больше, никому точно не известно). Ядро состоит из замерзшего метана, льда, частичек пыли, представляющих собой небольшие «осколки» всевозможных химических соединений. Некоторые ученые полагают, что среди них могут быть углеводы или даже более сложные молекулы.

Когда комета приближается на 150—300 млн. км к Солнцу, замерзшее ядро «тает», и солнечное излучение вместе с солнечным ветром приводят к появлению у кометы огромного хвоста, состоящего из газа и частичек пыли.

Периоды обращения разных комет вокруг Солнца сильно отличаются друг от друга. Есть кометы, совершающие полный оборот за несколько лет, а есть кометы с периодом обращения 10 000 лет. Возможно, есть кометы с еще большим периодом обращения, однако точно этого никто не знает, так же как никто не знает, откуда берутся эти космические путешественники и как они образовались.

Тем, кто хочет попытаться своими глазами увидеть комету, можно посоветовать наблюдать ее до 28 декабря во время восхода вблизи солнечного диска, а после 28 декабря в ночные часы, в западной части небосвода, на высоте 20—30° над горизонтом.

М. ЯКОВИЧ



ДЕСЯТЬ ШАГОВ В НЕЗНАЕМОЕ

Выстроились на книжной полке десять томов. Разноцветье коленкоровых корешков. На каждом — броские слова: ПУТИ В НЕЗНАЕМОЕ. Они навеяны Маяковским. Он сказал однажды: «Поэзия — вся — езда в незнаемое». И о науке нельзя было бы сказать точнее! Потому-то, когда в 1960 году московские писатели, пишущие о науке и об ученых, искали название для своего первого сборника научно-художественных произведений, они вспомнили знаменитую строку поэта.

С тех пор издание сборников «Пути в незнаемое» стало хорошей традицией в издательстве «Советский писатель». За первым последовал второй, третий, четвертый... В нынешнем году это единственное в своем роде издание отмечает своеобразный юбилей: вышел в свет десятый сборник.

Мастера научно-художественной литературы рассказали на страницах десяти вышедших томов о многих научных проблемах современности и творческих исканиях многих выдающихся деятелей советской науки. Десять сборников — 5 тысяч страниц увлекательного и драматического повествования о путях познания и жизни исследователей, и ведут это повествование писатели вместе с учеными.

Вот что сказал нам о характере и принципах этого издания писатель Даниил Данин, который исполняет обязанности председателя общественной редколлегии «Путей в незнаемое»:

— Всем и каждому известно, с какой небывалой быстротой развиваются все области современного знания. Стало общим местом говорить об экспоненциальном нарастании потоков научной информации. Даже реферативным журналам постоянно грозит наводнение. Естественно, писательская редколлегия наших Сборников не ставила и не ставит перед собой невыполнимой задачи — приобщать читателя к самым последним новостям науки и соревноваться в оперативности с научной и популярной периодикой. Да и вообще писатели, пишущие о жизни в науке, садятся за свой нелегкий труд, понимая, что цели научно-художественной литературы — этого своеобразного кентавра научности и художественности — совсем иные.

Она, эта литература, стремится к изображению того, что Эйнштейн назвал однажды драмой идей. Конечно, драма эта разыгрывается в реальной жизни — в институтах, лабораториях, экспедициях, на семинарах, коллоквиумах, конгрессах — и часто остается только в подтексте научных публикаций. Но именно этот подтекст науки всего более волнует писателей.

Герой научно-художественной литературы — ищущий человеческий разум. Она полна интереса к психологии исследовательского поиска. Ее внимание привлекает человек науки с его социальными и нравственными запросами. Ей хочется поведать современникам, как и для чего добывается знание. И популяризация важна в ней не сама по себе, а потому, что без ясного растолкования научных проблем — сути исканий — она не могла бы достичь главного: не сумела бы показать душу и жизнь человека, идущего путями в незнаемое.

Наши сборники представляют научно-художественную литературу во всех ее жанрах: документальное повествование,

очерк, рассказ, психологический этюд, путевые зарисовки, публицистические эссе...

Рядом с маститыми писателями — такими, как Борис Агапов, Даниил Гранин, Мариэтта Шагинян на страницах «Путей в незнаемое» печатались и молодые авторы, начинавшие свою творческую жизнь в научно-художественной литературе, — Валерий Аграновский, Артем Анфиногенов, Борис Володин, Наталья Романова, Дмитрий Сухарев, Натан Эйдельман — всех не перечислить. Иные из них не только литераторы, но и профессиональные ученые: биологи, физики, историки, врачи...

В каждом Сборнике мы стараемся щедро предоставить место разделу «Ученые о науке и о себе». Там публикуются воспоминания, размышления, письма, дневники известных исследователей, как правило — наших современников. Это живые документы самой истории науки и ее нынешних будней. Со страниц десяти Сборников прозвучали голоса выдающихся советских ученых — В. Вернадского, Л. Ландау, Н. Лузина, В. Париmа, Б. Понтекорво, Н. Семенова, И. Тамма, Я. Френкеля, А. Ухтомского. И снова — не перечислить всех.

У наших сборников есть уже своя история. И кроме радостей рождения каждого тома и появления все новых и новых имен, мы пережили горечь невозвратимых утрат. В разные годы от нас безвременно ушли прекрасные мастера научно-художественной прозы — Кирилл Андреев, Олег Писаржевский, А. Смирнов-Черкезов, Борис Агапов. Они были среди зачинателей «Путей в незнаемое». Хочется помянуть их сегодня словами благодарности.

Только в тесном содружестве с издательством «Советский писатель» (составители Л. Разгон и Г. Башкирова, редакторы — В. Вилкова и В. Маканин) писательская редколлегия сумела превратить «Пути в незнаемое» в регулярное издание — в почти периодическую функцию времени, как сказали бы математики. Интересно, что на первом Сборнике мы не решились поставить номер первый — не было уверенности, что издание окажется жизнеспособным. И вот — перед нами десятый. Хорошо!

В связи с выходом десятого сборника «Наука и жизнь» хочет пожелать доброго пути в будущее общественной писательской редколлегии, ветеранам «Путей в незнаемое» и молодым литераторам, сделавшим на путях в незнаемое свои первые шаги.

Мы предлагаем вниманию читателей мозаику коротких отрывков из некоторых произведений, печатавшихся на страницах «Путей в незнаемое».

А. ШАРОВ

Путевые заметки писателя, одним из первых посетившего Академгородок на Оби.

...Город науки распланирован на берегах Обского моря. Через лес проложены основные магистрали: Университетская, Академическая, Океанская...

...Есть возраст, когда человек определенного положения — ведущий ученый — привыкает к своей квартире, даче. И больше, чем к квартире и даче,— к кафедре, друзьям и ученикам, к библиотеке, где он занимался еще студентом, к набережным, где он, быть может, гулял в день окончания школы и в день избрания в Академию наук.

Порвать со всем этим нелегко.

Чтобы порвать с этим, надо донести молодость до старости и до старости сохранить счастливое понимание того, что материальные условия — вещь важная, но, уж конечно, не решающая.

Эти черты отличают старую гвардию города науки.

В Золотой долине в маленьких временных домиках живут академики. Они гораздо доступнее для молодежи, чем в старых городах.

Одно дело проходить по улицам Москвы или Ленинграда и думать, что где-то тут, в одном из домов, на одном из этажей, живет твой учитель, глава кафедры. И совсем другое, если этот учитель — за тоненькой обшивкой временного домика. И внутри даже приемной нет, там всего-то, кажется, две комнаты, откроешь дверь и сразу встречаешься с тем, кто определяет сейчас для тебя главное в жизни.

Тут большие люди науки не отделены от начинающих людей науки людьми средней науки — есть ведь и такая... Город вырастет, станет одним из самых благоустроенных, академики переселятся в новые коттеджи, может быть, появятся у них и приемные, но эта близость должна сохраниться!

«Сквозь века». (Путевые заметки).
Сборник 1. 1960 год.

Н. Н. СЕМЕНОВ, академик

Это воспоминание и раздумья ученого о первых годах становления молодой советской науки.

...Вы представляете себе, как невозможны для ученого рассеянная жизнь, частые развлечения, скольких бессонных ночей и подлинных жертв требует от него такая работа! К счастью, чем больше входит способный человек в этот труд, тем больше наслаждения он ему доставляет, тем сильнее разгорается в нем неукротимая страсть к научному творчеству, тем привольнее, радостнее, легче становится служение науке. Огромная затрата душевных и физических сил, необходимая для того, чтобы прийти к такому состоянию, без которого нельзя стать настоящим ученым, возможна, как правило, только в молодости. И обычно только в возрасте примерно до 30 лет может сформироваться ученый.

О решающем значении страсти к науке так красиво и умно говорил еще И. П. Павлов в своем обращении к молодежи. Из чего же складывается эта страсть к науке?

С одной стороны,— как это ни шаблонно звучит — из стремления проникнуть в тай-

ны природы, выявить и вытащить на свет божий скрытые, «засекреченные» пружины явлений. Оно похоже на стремление скульптора узреть в глыбе мрамора те новые прекрасные формы, которые он только как бы проявляет своим резцом. В этой жажде научного исследования есть и первобытные черты страсти охотника, выслеживающего дичь по еле заметным признакам.

С другой стороны, в основе страсти к науке лежит и совсем иной, но тесно связанный с первым стимул. Это благородные, гуманистические стремления поставить раскрытие тайны природы на службу человеку, стремления претворить свои научные результаты в дела и предметы, облегчающие жизнь людей, делающие ее радостнее и красивее.

«Годы, которых не забыть».
Сборник 1.

А. АНФИНОГЕНОВ

Документальное повествование о молодых физиках-космиках, изучающих радиационные пояса вокруг Земли.

«Опустевшие комнаты, прелесть отъезда...»

Ничего не пойму.

Обеденный час кончился, разгар работы, а в павильоне из моих знакомых — никого.

Приборы прерывисто вздыхают и пощелкивают, отмечая падение межзвездных частиц; в паузах слышно, как переливается в радиаторах вода, слабое гудение проводки. Все звуки настолько приглушены, потому что свежевымытый коридор застлан двухцветной — красные каймы на зеленом поле — дорожкой. Обычно ее раскатывают по сигналу шефа, ожидая в лабораторию именитых гостей, или же в торжественных случаях, под праздники. Но какие могут быть гости, когда их некому принимать? На дворе начало апреля, праздников, следовательно, тоже не предвидится.

Странно...

Уезжаю ни с чем.

Пять дней спустя над миром гремит имя Гагарина.

Я слышу его впервые в центре Москвы, на улице Горького.

Мне и в голову не приходит, что авральный порядок в лаборатории и ее безлюдный вид связаны с этим громоподобным событием. Точнее сказать, я просто не представлял, что поиски, происходившие как бы в стороне от главных работ и у меня на глазах, так быстро, так стремительно сомкнутся с наиновейшей практикой человека. В неведении брожу я по взбудораженному городу, вглядываюсь в него, вслушиваюсь, и вдруг подкатывает волна нежности к пустынному домику, к его обитателям — космикам, хотя их время, как мне кажется в те минуты, еще не приспело...

До чего приятны такие просчеты!

«Опустевшие комнаты, прелесть отъезда»,— повторял я чужую строчку, так подошедшую к гулким стенам лаборатории...

«Десять в минус четвертой».
Сборник 3. 1962 год.

В. БЕРЕЗИНСКИЙ

Шуточные размышления о психологическом соперничестве современных теоретиков и экспериментаторов.

Я всегда думал, хотя и опасался произносить это вслух, что теоретик не имеет никакого значения для физики. Вслух, особенно при теоретиках, это говорить опасно.

...В работе всех теоретиков есть одна общая черта: они работают по-разному. Не подумайте, что я хочу сказать что-нибудь хорошее об их работе. У меня этого и в мыслях нет. Теоретики классической физики работали допотопными методами. Они начинали работу сначала — стайками и в одиночку разбредались по переулкам и тропинкам и подолгу глазели на все, что попадалось под руку: чирикал воробышек — смотрели на воробышка, плеснула рыба в реке — ложились на живот и смотрели на рыбу. Такой способ был теоретикам очень по душе, потому что все они страшные бездельники, но скрывают это. А назовись теоретиком, и ничегонеделание становится напряженным обдумыванием темы. Но вы думаете, что это на самом деле так? Вы верите, например, что Ньютон специально сидел под деревом и ждал, когда на него упадет яблоко, чтобы открыть закон всемирного тяготения? Ничего подобного! Он просто отлынивал от работы. И я уже не говорю, что это по крайней мере непорядочно — открыт закон благодаря яблоку, а всю заслугу приписать себе.

Но в наши дни такой метод работы признан безнадежно устаревшим. Теперь теоретики предпочитают начинать работу с конца. И началось это с Эйнштейна.

В конце XIX века американский физик Майкельсон экспериментально (заметьте, экспериментально!) установил, что луч света нельзя догнать. С какой бы скоростью вы ни бежали вслед за лучом, он всегда уходит от вас со скоростью 300 тысяч километров в секунду.

Теоретик-классик, засучив рукава, принялся за работу: поставил мягкое кресло под ночным небом и устремил серьезный, немигающий взгляд на блистающие звезды. Но, сколько он ни смотрел на них, путного объяснения опыту Майкельсона он дать не мог. Классический метод начинать работу с начала устарел. А Эйнштейн взял и начал с конца: предположил, что свет обладает таким свойством, и все тут. Теоретики подумали немного — одни десять, другие двадцать лет, кто сколько мог,— и сказали: «Гениально!»

«Как работает физик-теоретик».
Сборник 3.

ОЛЕГ ПИСАРЖЕВСКИЙ

Научно - публицистические заметки о великих задачах и повседневных делах наших химиков.

...Современный химический завод — это сотни километров скрытых и явных, взлетающих к небу и уходящих под землю трубопроводов, разветвленные сети сигнальных линий, непрерывно сообщающих о поведении атомной рати. Ее подстегивают высокими температурами, обуздывают высокими давлениями, укрощают жаростойкими и кислотоупорными панцирями реакторов, автоклавов, колонн. Из этого непрестанного единоборства победителем выходит вооруженная тончайшими аналитическими расчетами, сверхскоростной электронно-машинной информацией инженерная воля человека-творца.

Нужно покаяться: как часто мы, пишущие о науке, заводим на страницы своих книг или выводим на киноэкраны веселые хороводы мультипликационных атомных человечков и радостно сообщаем читателю или зрителю о том, что такая-то пряжа соткана из дешевого и доступного газа, самосильно рвущегося из-под земли и рассеянного в безбрежном атмосферном океане. Знай черпай! И упускаем из виду одну малость: необходимость поведать и о том, что только для изловления этого самого «бесплатного» природного газа надо не только проложить к нему путь сквозь земные толщи, сражаться с грязевыми вулканами и пробивать гранитные щиты. Надо еще иметь куда собирать этот «дешевый» и «доступный» газ: гигантские емкости — шаровые или цилиндрические колонны из стали. Собирать и перекачивать по нескольку раз по мере очистки от примесей, по мере разделения сотен, тысяч миллионов кубометров летучей бесцветной смеси на ее исходные составляющие. А затем нам приходится еще дробить природные атомные конструкции ударами чудовищного жара и из невидимых обломков собирать новые молекулярные постройки...

Надо, непременно надо понять, как все это не просто, чтобы в полной мере оценить смысл каждого краткого сообщения о вводе в строй новых мощностей созидающей химии.

Что было дальше.

Сборник 4. 1964 год.

Ю. ВЕБЕР

Большой поиск или четыре правила поведения

Очерк о I Международном Конгрессе по автоматическому управлению

...Гипноз названий... Его влияние магнетическое. И уже немало так называемых любителей кибернетики только и смотрят с этой стороны. Мощный метод внутренних аналогий, составляющих душу новейших исследований, оборачивается для них лишь внешним подобием.

...«Мышь», «черепаха» — ага, значит, путь к искусственным существам! Куда же здесь помнить о том, что создатель «Мыши в лабиринте — Клод Шэннон думал о другом: он искал систему телефонных линий, которая избирала бы соединения кратчайшим путем, в зависимости от того, загружен кабель или не загружен (соответственно: тупик в лабиринте или не тупик). В правилах поведения искал он ответа к технической задаче.

Успехи электронных счетно-решающих машин, позволяющие совершать операции, недоступные по быстроте человеку, тотчас же подхватываются для выводов: ага, значит... машина умнее своего создателя!

А мне помнятся слова академика А. И. Берга, сказанные однажды в беседе с писателями: «Машина молниеносно считает, машина не забывает, но машина ужасно глупа». И еще более резко отозвался на этот счет один из участников американского симпозиума по кибернетике: «Элементы современных машин... идиотски логичны». Вдумаемся лучше в смысл этих слов и не будем пока что спешить с восклицаниями.

А все-таки, спрашивается, как же без чувства романтики? И уже лекторы отдают весь свой жар сообщениям: машины-шахматисты, машины-поэты, машины-композиторы... И еще на закуску, потрясая аудиторию: «Машины рождают машины... Самовоспроизводство рода машин...» — трепещи, род человеческий! И уже сочиняются истории, как в таинственной полутьме возникают какие-то силуэты, слышатся электронные голоса и как маленький, беспомощный человечек погибает от нападения целой армии железных крабов, выросших из первоначальной модели...

Открылся в Москве конгресс кибернетиков — и снова те же мотивы зазвучали на разные лады.

Сборник 2. 1962 год.

Ю. СОКОЛОВ

Воспоминания об Игоре Васильевиче Курчатове, написанные одним из его близких сотрудников.

...Курчатов сидел, тяжело опираясь на подлокотники кресла. Сейчас он работал здесь, в маленькой комнате на первом этаже своего домика. На столе стоял телефон, чашка с недопитым чаем, лежали книги, исписанная бумага и толстая спиральная пружина с надетыми на ее концы блестящими желтыми деревяшками, которой он упражнял свою парализованную левую руку. В просторной полосатой пижаме, с поседевшей бородой, он казался больным и усталым.

— А знаете, Игорь Васильич, поедемте в Хорог. Прямо сейчас, не откладывая.

— В Хорог? Это зачем? — В темных глазах Бороды изобразилось удивление.

— Купаться в живой воде. Там есть удивительный источник...

Я стал рассказывать о целебном роднике Гарм-Чашма, который находится в одном из ущелий Шахдаринского хребта. Из земли на склоне горы бьют горячие гейзеры,

насыщенные известковыми солями. Постепенно, в течение долгих лет, вокруг них образовывались большие, ослепительно белые, очень красивые чаши — целые каскады чаш, наполненных бирюзовой водой, то ласковой и прохладной, то горячей, как кипяток. Эта вода обладает поразительными свойствами. Она излечивает многие и многие недуги — параличи, заболевания суставов, восстанавливает силы человека, изнуренного усталостью или долгой болезнью.

Я рассказывал о благодатных горах Бадахшана — Юго-Западного Памира, — погруженного в солнечный сон, где в узких ущельях несутся многоводные реки и пчелы собирают на цветах густой и душистый мед, дающий долголетие.

Борода слушал, опустив голову.

— Поедемте, Игорь Васильич. Это ведь совсем просто: самолетом до Душанбе, туда теперь летает «ИЛ-18», и потом пятьдесят пять минут до Хорога по самой интересной трассе в Советском Союзе. А до Гарм-Чашмы мы вас довезем с великим комфортом — набьем грузовик свежим сеном. Знаете, как зто хорошо!

— Наверно, хорошо. Но такие вещи не для меня...

— Почему не для вас? Бросьте все свои дела и всех врачей и поехали. Отпуск вы сами себе выпишете, такая возможность у вас есть.

— Все у меня есть... кроме здоровья.— Курчатов пристально смотрел на меня расширенными, незнакомыми глазами.— Спасибо тебе, Лукич, но ехать...ехать никуда не нужно.

И вдруг словно снежная вьюга, колючая и холодная, окутала мою душу.

Неловко попрощавшись, я вышел из домика. Тихий день стоял тогда, прозрачный, наполненный золотым светом...

Из воспоминаний физика.
Сборник 5.

Письмо Эйнштейна моравскому кондитеру Колачному

Первая публикация на русском языке писем Альберта Эйнштейна к одному из его бесчисленных корреспондентов, не принадлежащих к научному миру.

В редакции чешского еженедельника «Культурни творба» раздался телефонный звонок:

— Говорит доцент Душан Шиндолар. Поезжайте в Угерске Градиште. Там у кондитера Колачного хранятся письма Альберта Эйнштейна...

...Неизвестные письма Эйнштейна в крохотном моравском городке?! Сотрудник еженедельника публицист Мирослав Сметана тотчас же отправился в Угерске Градиште.

...11 февраля 1952 года.

Уважаемый г-н Колачный!

Хочу попытаться кратко и по возможности ясно изложить Вам свою точку зрения, не касаясь деталей, которыми в настоящее время дополняет этот вопрос физика своим статистическим толкованием атомных явлений.

Вопрос в целом сводится к проблеме свободы воли, свободы, которую Шопенгаузр — по моему мнению, правильно — отверг. С позиций натурфилософии, или, как сказал бы Спиноза, с позиций бога, все на свете причинно — и человеческие поступки и чувства. О какой-либо свободе говорить не приходится.

Однако с точки зрения чисто человеческой зто не так. Существует иллюзия свободы выбора и решения. Позтому мы ощущаем бремя ответственности и долга и чувствуем, что должны зто бремя нести...

Такая точка зрения в целом вполне совместима с признанием безусловной причинности, ибо в человеческом обществе воздействие моральных критериев, традиций и воспитания на индивидуум представляет собой существенный фактор причинных процессов.

Тот, кто будет рассматривать человеческие поступки примитивно, механистически, исходя лишь из таких простейших побуждений, как голод, ненависть, вожделение, исказит концепцию причинности, ибо упустит из виду мотивы социального характера, столь же важные с позиций зволюционной теории.

Таким образом, Вы видите, что обе точки зрения не исключают, а дополняют друг друга, при том условии, что мы не впадем в ошибку, упуская из виду психический фактор причинной зависимости. Этого не случится, если мы будет постоянно о нем помнить.

С дружеским приветом

Ваш Альберт Эйнштейн.
Сборник 5.

ДМ. СУХАРЕВ

Рассказ писателя-биолога о далекой экспедиции в поисках самых больших нейронов, известных сегодня науке.

...В университетских зданиях на Ленинских горах собрался Международный конгресс биохимиков. Светила биохимии, съехавшиеся со всего света, стайками, с желтыми профессорскими портфелями и программками в руках, носились с факультета на факультет: заседания разных секций шли одновременно, и нужно было поспеть на все интересные доклады.

Я и мои студенты вернулись с Белого моря, когда конгресс был в разгаре. Не успели мы заявиться на факультет, как налетели друзья-товарищи и поволокли на химфак. «Как, ты ничего не знаешь? Сегодня доклад Хидена!»

Поясняю: у арабов — Магомет, у индусов — Будда, а у тех, кто работает по химии нервных клеток,— Хиден. Я не биохимик, но пропустить доклад Хидена!.. Через несколько минут мы уже сидели в переполненной аудитории химфака.

Человек среднего роста и средней полноты, похожий, я бы сказал, на бухгалтера, мягким голосом и медленно, настолько медленно, что английский язык аудитория воспринимала до стараний переводчицы,— начал примерно так:

— Мы берем нервную клетку, отделяем от нее мелкие клетки-сателлиты

и снимаем с нервной клетки оболочку. Вслед за тем порознь — в оболочке, внутренней части клетки и сателлитах — мы определяем активность фермента аденозинтрифосфатазы и содержание следующих веществ...

В аудитории раздался чей-то смех. Хиден умолк и недоуменно поднял голову. Смех нарастал, смеялись уже многие — открыто, в голос. Кто-то крикнул:

— Как вы это делаете?

Хиден тоже улыбнулся.

— Руками,— сказал он.

Вам, должно быть, знакомо это чувство: восхищение работой мастера. Взрослые люди, подобно детям, разевают рты, смеются.

Ведь что такое нервная клетка? На всей нашей планете меньше людей, чем клеток в одном человеческом мозге. Клетка — это микроскопический комочек слизи, который и под микроскопом-то едва отличим от окружающих комочков. «Руками»!..

Красная трепанга.

Сборник 6. 1966 год.

ЕВГ. ДОБРОВОЛЬСКИЙ

Очерковая повесть о трудах и днях нашего выдающегося физика Петра Леонидовича Капицы.

...— Петр Леонидович, почему вы стали физиком?

Солнце. Весна. Четыре окна в институтский сад. В саду голуби курлыкают, как по мокрому стеклу трут мятой газетой. На книжном шкафу терракотовая Нефертити и макет лунника.

Я вошел, сказал: «Здрасте». Меня вежливо пригласили сесть. Я сел. Капица смотрел на меня вполне добродушно.

Как-то получилось, что среди московских журналистов академик Капица слывет человеком абсолютно недоступным. Во-первых, к нему не так-то просто прорваться, он директор института, член Президиума Академии наук, у него мало свободного времени, во-вторых, о себе он ничего не рассказывает. В редакции мне сочинили солидную бумагу, именующую меня писателем, поставили исходящий номер и печать с гербом, как будто все это: писатель, номер, герб — должно было поколебать недоступного академика, сделать мою задачу более простой.

Референт Капицы, Павел Евгеньевич Рубинин, мягкий человек, прочел эту бумагу без энтузиазма, вздохнул, положил в папку для прочих бумаг и посмотрел на меня грустно-грустно. Затем он вошел в кабинет Капицы, и там состоялся короткий диалог, что-нибудь вот в таком духе:

— Петр Леонидович, к вам Добровольский.

— Кто такой Добровольский?

— Писатель.

— Писатель? Что он написал?

— Пока вроде ничего.

— Ничего? Интересно. Давай его сюда.

...Когда в пятилетнем возрасте первый раз на своих ногах спускаешься по эскалатору в метро, то же самое чувство. Тебя несут, и от тебя ничего не зависит. Ты не в силах остановиться.

...— Петр Леонидович, почему вы стали физиком?

Он отреагировал необыкновенно быстро. Почти мгновенно:

— То есть как «почему»? Почему люди становятся физиками? — Засмеялся и заморгал часто-часто.— Я редактирую «Журнал экспериментальной и теоретической физики». В прошлом году к нам прислали работу. Написал ее ученик десятого класса...

На всякий случай я улыбнулся.

— Да, ученик десятого класса,— продолжал Капица.— Ничего выдающегося в работе не было, публиковать ее не стали, но для ученика десятого класса такая работа вполне на высшем уровне. Надо сказать, что в семье у него физиков нет. Отец умер, мать служит в городском кинопрокате. Очень простая семья, и живут трудно. Он приезжал к нам в институт, водили его по лабораториям. Все было хорошо. Вернулся домой и попал под суд. Да. Срезал телефонную трубку. Магниты ему были нужны. Экспериментатор...

Капица откинулся в кресле. Седая челка упала ему на лоб. Он боднул головой. Один раз, потом второй. И когда ничего не получилось, пригладил волосы рукой.

— Суд его не наказал. Разобрались. А вот из школы выгнали. Сейчас он у Лаврентьева. Помогли ему уехать в Новосибирск. Работает лаборантом и учится в университете. Может стать хорошим физиком.

Фамилию этого молодого физика называть не стоит. Капица считает, что «паблисити» молодым ученым не всегда на пользу.

«Модус Вивенди».

Сборник 6.

БОРИС АГАПОВ

Размышления писателя о драме идей в человеческом познании, об истории и современности, искусстве и науке, этике и философии.

...Тут желто горит светильник. Его пламя похоже на акварельную кисть, набухшую тусклой золотой краской. Оно слабо озаряет складки вышитого пеплоса, облекающего сидящую в глубине оливковую Афину. Возле статуи идет вверх медная пальма, поставленная, чтобы втягивать копоть от горящего масла...

...Золотой светильник горел негасимо. Его заправляли маслом раз в год. Фитиль делался из карпасийского льна, добывавшегося на Кипре и прозванного «амиант» или «асбестос», «единственного, который не сгорает», как пишет Павсаний.

Светильник был сделан Каллимахом, мастером из Коринфа. За удивительное искусство создавать прекрасные произведения из металла Каллимаха называли «Плавильщик». Говорят, именно Каллимах сделал первую капитель так называемого коринфского ордера, то есть был автором самого пышного из трех стилей древнегреческой

архитектуры. Некоторые ученые полагают, что Плавильщик вычеканил свою капитель из бронзы. В этом домысле есть соблазнительность,— во-первых, потому, что Каллимах действительно был золотых и бронзовых дел мастером; во-вторых, потому, что сложнозубчатые и остроребристые листья аканфа, составившие растительную основу орнаментики коринфского ордера, наилучше можно было передать в металле, а не в мраморе. Впрочем, Плавильщик известен также тем, что изобрел «бурав» для обработки мрамора...

...Есть томящее и счастливое чувство прикосновения к прошлому, когда бесконечно далекое время и невесть как давно умершие люди вдруг становятся к вам вплотную, и вам кажется, что вы и они — одно, стоит только применить какую-то простую формулу перевода одной системы координат в другую. Что пропасти веков нет.

В расхожих справочниках, в больших и малых энциклопедиях о моем Каллимахе не сказано ничего. Есть о Каллимахе — войсковом начальнике, где-то и кого-то победившем, есть о Каллимахе — директоре Александрийской библиотеки, который был не только известным стихотворцем, но и крупным лизоблюдом и немало сил потратил на составление обоснований для присвоения божественного достоинства всяким императорам... А о мастере Каллимахе нет почти ничего. Я же осмеливаюсь полагать, что его капитель, которая и нынче, почти через две с половиной тысячи лет, осеняет людей в залах Верховного Совета или за столами Ленинской библиотеки,— дороже и той победы и тех императоров...

...Каллимах, Каллимах, золото и детство!

Эрехтейон.

Сборник 8. 1970 г.

Р. РАЙТ-КОВАЛЕВА

Писательница рассказывает о лаборатории Ивана Петровича Павлова, где она работала в годы своей молодости.

...Помню, как больную, обреченную на смерть небольшую обезьянку-павиана Лизу принесли Ивану Петровичу Павлову для острого опыта.

Она была совсем плоха: у нее было двустороннее крупозное воспаление легких. В обезьяннике я ее кормила, ставила горчичники, мерила температуру. Когда ее положили на стол, перед наркозом она вдруг открыла глаза, узнала меня и протянула мне руку, как будто попрощалась. Слезы потекли у меня ручьем, и я чуть не убежала с операции. Иван Петрович как будто ничего не заметил, только нахмурился и сказал отрывисто: «Давайте наркоз, и поскорее».

Любовь Ивана Петровича к подопытным животным известна всем. Он гордился тем, что запоминал имена всех собак; я помню, как вначале он раза два спутал Тоя, свою собаку, и Джоя, собаку М. И. Юрман, и сам на себя очень сердился. Он с большим вниманием и любовью относился к собакам, с которыми работал. Помню смешной случай: Иван Петрович только что оправился после операции, которую ему делал его земляк — рязанец, московский хирург Мартынов, и пришел в лабораторию. Все обступили его. Кто-то спросил: «Иван Петрович, а почему вас не оперировали ленинградские профессора — Греков или еще кто-нибудь?»

— Не захотели,— ответил Иван Петрович.— Да я их понимаю: мне самому неприятно оперировать свою, хорошо знакомую собаку.

«Башня молчания».

Сборник 8, стр. 429.

Л. РОЗАНОВА

Очерк о современных физиологических исследованиях медицинской проблемы инфаркта.

...Таких препаратов, именуемых «изолированное сердце лягушки», я понаделала много сотен. Оперировала кроликов, добираясь почти на ощупь до упругой, лиловатой, вздрагивающей вместе с сердцем дуги аорты; крысиное сердце, вмерзшее в столик микротома, резала на микронные срезы; подводила фитильки электродов к тугому, как слива, сердцу кошки; и, бывало, в моей ладони, подчиняясь движению пальцев (раз-два-а... раз-два-а...), вздрагивало и оживало остановившееся невесть почему на середине опыта сердце собаки. Я давным-давно знаю, как оно устроено, где и как рождается импульс, заставляющий сердце сокращаться, и почему оно бьется быстрее или медленнее.

Но ощущение чуда не покидает меня. Движение руки, ноги, лапы, хвоста не вызывает ничего подобного. Но биения обнаженного сердца по-прежнему завораживают: раз-два-а, раз-два-а. Если долго глядеть так,— знаю, не только у меня,— ни с того ни с сего вспыхивает идея новой серии опытов. А иногда приходят мысли странные. Например: сердце — орган любви. Это ненаучно. Если уж подводить научную канву, любовь в наши дни рождается при сложном взаимодействии импульсов коры головного мозга и ретикулярной формации. Кому угодно могу это объяснить. И все-таки... Раз-два-а... Раз-два-а... Человек от любви теряет голову. Сердца не теряет. Напротив, то упоительное, то гнетущее ощущение собственного сердца становится неотступным. Что-то все-таки в этом есть. Тонко подчиняясь требованиям организма, само оно — источник главных жизненных ритмов. Неспроста ритмы созданной человечеством музыки укладываются в диапазон пульса: от сорока до ста ударов в минуту. Идеальное сердце сокращается в минуту семьдесят раз, совпадая с размеренной поступью солдат, шагающих под духовой оркестр. Раз-два-а... Раз-два-а...

(Окончание см. на стр. 145.)

БИНТИ
Бюро иностранной научно-технической информации

РАДИОВОЛНЫ ПРЕДУПРЕЖДАЮТ О ПРИБЛИЖЕНИИ ГРОЗЫ

Грозовые тучи испускают ультракороткие радиоволны, регистрируя которые можно заблаговременно предсказать приближение бури. Это явление исследовали в лаборатории, расположенной на мысе Канаверал (Флорида, США). Выяснилось, что такие радиоволны никогда не приходят с безоблачного неба или от безобидных тучек. Грозовые же облака, даже если в них нет молний, испускают радиоволны с частотой в несколько сотен миллионов герц. Излучение имеет характер кратких импульсов. Оно улавливается приемником с направленной антенной с расстояния более 80 километров и отражается на экране кинескопа. Это позволяет заблаговременно предсказать приближение грозы. Обычно для этого применяют радиолокатор. Преимущество нового метода очевидно: ведь радиолокатор хотя и «видит» облако, но не может определить, несет ли оно с собой грозу. До того известные грозоотметчики (первый из них был создан А. С. Поповым), способны улавливать только сигналы уже идущей грозы — длинные радиоволны, созданные разрядами молний.

ЗАГАДКА МОЛОКА

До последнего времени не существовало полноценного заменителя материнского молока. Коровье молоко, обогащенное жиром, белком, различными сахарами, витаминами, подвергнутое сложной обработке для улучшения его усвояемости, все же не могло сравниться с натуральным грудным молоком.

Уже в конце пятидесятых годов ученым было известно, что материнское молоко способствует развитию в кишечнике младенца так называемой нормальной кишечной микрофлоры. Это безвредные бактерии, которые живут в толстой кишке, не допуская сюда вредоносные организмы. Все предложенные добавки к коровьему молоку, а их существует более двухсот, оказались в этом отношении недостаточно эффективными.

Коллективу ученых из Центрального института питания ГДР в результате пятнадцатилетней работы удалось раскрыть секрет материнского молока. Дело в том, что лактоза (молочный сахар) этого молока усваивается медленно и успевает дойти до толстой кишки, где она благотворно влияет на развитие полезных микробов. Лактоза же коровьего молока полностью всасывается в желудке и тонком кишечнике. Таким образом, чтобы получить полноценную смесь для искусственного вскармливания, надо в какой-то степени ухудшить усвояемость коровьего молока.

Ученые из ГДР поставили перед собой эту парадоксальную задачу и успешно ее разрешили. Ими создан полноценный заменитель грудного молока — препарат «Маназан». Препарат прошел все испытания, и в 1974 году начнется его промышленный выпуск.

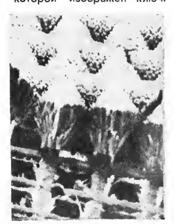
САД КРИСТАЛЛОВ

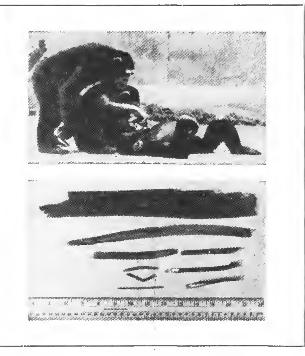
На фотоснимке — кристаллы полупроводника иодида цезия. Сотрудники фирмы «Филипс» (Голландия), меняя форму основания, на котором должны вырасти кристаллы, управляют их ростом. Показанные на снимке кристаллы выросли на мелкоячеистой металлической сетке.



ТЕЛЕМЕХАНИКА В КВАРТИРЕ

В журнале уже рассказывалось о внутриквартирном телефоне, который выпускается чехословацкой фирмой «Тесла» («Наука и жизнь» № 7, 1972 г.). Недавно эта же фирма стала выпускать более простые громкоговорящие телефонные устройства для внутриквартирного пользования. Маленькая коробочка яркой расцветки с тремя кнопками, одна из которых служит для открывания электрического дверного замка, укрепляется внутри квартиры, а с наружной стороны у двери крепится коробочка-телефон с одной кнопкой — для включения. Гость нажимает кнопку, и в квартире раздается звонок. Чтобы выяснить, кто пришел, вовсе не обязательно подходить к телефону — чувствительный микрофон (он же динамик) «примет» голос на расстоянии трех метров. Если нужно отпереть входную дверь, достаточно нажать кнопку, на которой изображен ключ.





СТОМАТОЛОГИЯ У ОБЕЗЬЯН

Биологи Стэнфордского университета (США) наблюдали уникальный случай ухода за зубами среди обезьян. Каждый посетитель зоопарка видел своеобразную общественную гигиену тела у этих смышленых животных — обезьяны часто чистят друг другу шкуры. Биологам удалось подсмотреть, как самка шимпанзе по кличке Бель чистит зубы своему соседу по вольеру. Иногда она проделывала это пальцами, а зачастую использовала «инструменты» — веточки, валявшиеся поблизости и очищенные ею от листьев. Эти гигиенические процедуры продолжались довольно долго — от трех до двенадцати минут. В течение шести недель ученые наблюдали за Бель, за это время она 23 раза занималась уходом за зубами своих соседей. Как заправский доктор, она укладывала «пациента» на спину и, стоя перед ним или опускаясь на колени, чистила ему зубы. При этом она свободной рукой придерживала ему голову или пошире открывала рот. Эти интересные факты из жизни обезьян проливают новый свет на высшую нервную деятельность приматов.

На нижнем снимке — импровизированные обезьяньи зубочистки.

ПИСЬМО ПО ТЕЛЕФОННЫМ ПРОВОДАМ

«Титанфэкс» — так называется система для передачи любого графического материала по телефонным проводам, которая введена в действие в США. Сейчас она связывает сто городов. По проводам можно передавать письма, документы, схемы, чертежи размером до 21,6 на 35,5 сантиметра. Новая система способна конкурировать с давно зарекомендовавшим себя фототелеграфом, так как к сети «Титанфэкс» могут быть подключены частные клиенты, имеющие дома телефон. Таким образом, отпадает необходимость для передачи фототелеграммы обращаться в отделение связи. Конечно, клиент «Титанфэкса» не лишается и телефонной связи — когда линия не занята передачей изображений, телефонные провода используются по прямому назначению.

МУРАВЬИ ПРОТИВ ТЕРМИТОВ

Индийские и американские исследователи в поисках средств борьбы с термитами, питающимися древесиной и причиняющими большой вред строениям, пришли к выводу, что самое эффективное оружие в этой борьбе — муравьи.

Специалисты из Индии сообщают, что в их стране муравьи уже охраняют некоторые складские помещения и крупные магазины. Биолог Берд из США обнаружил муравьев, способных в необычайно короткий срок полностью уничтожать термитов. Так, в одном из экспериментов Берда три процветающие термитные колонии, находившиеся в благоприятном для термитов месте, были за две недели полностью вытеснены муравьями. В другом эксперименте муравьи всего за два часа уничтожили большую колонию термитов, устроенную в лаборатории, и «оккупировали» термитник.

АВТОМАТ ДЛЯ УКЛАДКИ БРУСЧАТОЙ МОСТОВОЙ

Брусчатыми мостовыми уже издавна покрывают площади и улицы городов. Из шашек можно укладывать мостовые с разнообразными рисунками. До сих пор, однако, их приходилось класть вручную, что снижало производительность труда. Недавно одна австрийская фирма выпустила полностью автоматизированную машину для укладки шашек разных размеров. Производительность ее — 10—12 тысяч шашек в день.



СКОРОСТНОЙ ЭЛЕКТРОПОЕЗД

В ФРГ начались испытания первого скоростного электропоезда, который будет совершать регулярные рейсы между Мюнхеном и Бременом, развивая в пути среднюю скорость до 200 километров в час. Обращает на себя внимание совершенная аэродинамическая форма поезда.



ЛАЗЕР И ОВЦЫ

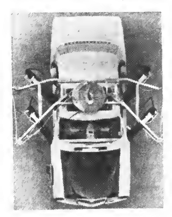
В Австралии насчитывается около двух миллиардов овец. Специалисты считают, что расходы на их стрижку можно было бы значительно снизить, если бы вместо обычных или механических ножниц использовать луч лазера. В настоящее время уже разработана установка, которая успешно прошла первые испытания на моделях.

ТРЕБУЮТСЯ ИДЕИ

Экономисты из Астонского университета (Англия) провели интересный эксперимент, основанный на предположении, что оригинальные научные и технические идеи могут прийти в голову не только профессиональным научным работникам и инженерам. В распространенной вечерней газете было опубликовано обращение к читателям, которым предлагалось присылать в университет научно-технические идеи и предложения. Все поступавшие письма тщательно анализировали специалисты. За первые шесть недель после опубликования обращения университет получил 2 200 предложений, причем совсем бесполезных или утопических было не более 800. Самые интересные письма были переданы соответствующим организациям и фирмам. На их основе создано несколько десятков новых промышленных изделий, модернизированы ранее выпускавшиеся модели.

МАШИНА ХЛОПАЕТ ДВЕРЬЮ

Инженерами фирмы «Мерседес-Бенц» (ФРГ) сконструирована машина для проверки прочности автомобильных дверей. За время испытаний дверцы машины откроются и закроются сто тысяч раз — это соответствует примерно 14 годам нормальной эксплуатации.



ПИСТОЛЕТ СТРЕЛЯЕТ ШИПАМИ

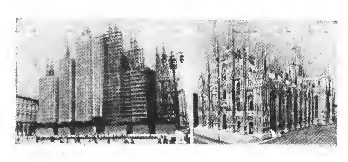
Гололед — основная причина автомобильных катастроф в зимнее время года. Чтобы шины не скользили по льду, их обматывают цепями, напыляют на протектор абразив, и, наконец, делают протектор с острыми металлическими шипами. Но цепи разбивают не только лед, а и дорожное покрытие; напыленный абразив очень быстро стирается. На сегодняшний день протектор с шипами — наиболее действенное средство: шина не скользит и дорожное покрытие не разбивается.

На выставке «Автосервис-73» в Москве на стенде Финляндии демонстрировался оригинальный пневматический пистолет для быстрой «шиповки» покрышек в условиях сервисной станции.

Пистолет заряжается коническими шипами из твердой стали и выстреливает их в узорчатый рисунок протектора. Сильное давление сжатого воздуха раздвигает маленькие отверстия на рисунке протектора, туда входит шип своей широкой частью, и резина, сжавшись, плотно захватывает шип; выскочить он уже не может.

Чтобы «зашиповать» одну покрышку — вставить сто — сто двадцать шипов,— требуется около двух минут.





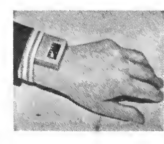
ЧТО БУДЕТ С МИЛАНСКИМ СОБОРОМ!

Это сооружение, хорошо известное всей Италии, сейчас узнает, вероятно, далеко не каждый житель этой страны. На снимке — знаменитый Миланский собор. Его мраморный фасад в последние годы из-за все более усиливающегося загрязнения воздушного бассейна города покрылся толстым слоем копоти. Ее агрессивные химические вещества, взаимодействуя с водой, образуют кислоты, разрушающие мрамор, бронзу и другие материалы. Поэтому сейчас, чтобы предотвратить полное разрушение бесценного собора, поверх фасада соорудили пластиковое покрытие.

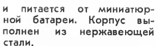
В некоторых случаях приходится прибегать и к более радикальным мерам. Так, с собора святого Марка в Венеции бронзовые лошади были сняты и заменены пластмассовыми копиями.

«СЕРДЕЧНЫЙ ТАХОМЕТР»

Прибор, который вы видите на снимке, не часы. Назначение его — показывать частоту пульса пациента, поэтому его и назвали «сердечным тахометром». «Тахометр», созданный западногерманскими специалистами, служит больному для самоконтроля при любом виде деятельности, особенно после перенесенного инфаркта миокарда. Врач, лечащий больного, устанавливает для каждого рода занятий определенные пределы, которых нельзя превышать. Прибор получает информацию о работе сердца от двух маленьких электродов, приклеиваемых к груди пластырем.



Каждый удар сердца сопровождается миганием крошечной красной лампочки, а миниатюрное аналоговое счетное устройство вычисляет количество ударов в минуту и показывает его на циферблате. Прибор весит 190 граммов и питается от миниатюрной батареи. Корпус выполнен из нержавеющей стали.



Кроме стандартной модели, выпускается клиническая модель таких же размеров, которая в отличие от первой дает возможность прослушивать пульс и снимать электрокардиограмму, если подсоединить к специальным контактам наушники или кардиограф.

АРХЕОЛОГИ ПОДТВЕРЖДАЮТ ЛЕГЕНДУ

Специалистам по польскому фольклору давно было известно народное предание о том, что под гладью озера Гопло (северо-западная Польша) скрывается древний град, потонувший в незапамятные времена.

Недавно археологи обнаружили на берегу озера Гопло остатки двух укрепленных поселений, относящихся к лужицкой культуре (XIII—IV века до нашей эры). Удалось восстановить историю поселений. После долгих лет процветания над поселками нависла угроза: уровень воды в озере стал повышаться. Несколько веков жители поселений боролись с бедствием, но в конце концов озеро поглотило хижины. Память об этом сохранилась в предании.

Прошло еще несколько веков, вода стала спадать. Сейчас уровень воды в озере примерно таков, каким он был в VII веке до нашей эры, и остатки строений, покрытые озерными наносами, оказались на берегу.

КРУПНЕЙШИЙ В АЗИИ





В конце 1973 года должен быть сдан в эксплуатацию самый длинный в Азии висячий мост, который соединит японские острова Хонсю и Кюсю. Длина центрального пролета — 712 метров. По мосту пройдет сначала четырехполосная автомагистраль, а затем ее расширят до шести полос. Высота каждой опоры 140,8 метра.

ВЕК ЛЕГКОВЫХ АВ

Член-корреспондент Академии наук СССР Д. ВЕЛИКАНОВ
(Институт комплексных транспортных проблем Госплана СССР).

Первый легковой автомобиль появился менее чем 100 лет назад, а сегодня численность мирового парка уже превысила 200 миллионов автомобилей. Количество их продолжает расти. Растут и трудности, связанные с этим стремительно развивающимся процессом. В этой статье автор на зарубежном опыте рассказывает о проблемах, с которыми приходится сталкиваться при высоком уровне автомобилизации, и о технических возможностях их преодоления.



ТОМОБИЛЕЙ

И ЕГО ПРОБЛЕМЫ

Без преувеличения текущее столетие могло бы быть названо и веком легковых автомобилей. Наряду с другими крупнейшими достижениями науки и техники, такими, как телефон, радио, телевидение, авиация, полимерные материалы и многое другое, легковой автомобиль занял важное место в жизни человека и существенно преобразил ее. Достоинства автомобиля наиболее очевидны человеку, который сам практически познал их. Это главным образом огромная экономия времени на всех видах поездок, при минимальном утомлении благодаря комфорту, который обеспечивается в современном легковом автомобиле. Особенно ощутимы преимущества легкового автомобиля при пользовании им во время отдыха. Это не только удовольствие, которое доставляет поездка в автомобиле. Его использование резко расширяет возможности общения между людьми, туризма. Автомобиль постепенно становится неотъемлемым элементом нашего быта.

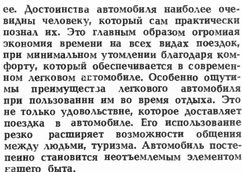
Среднее мировое насыщение легковыми автомобилями достигло уже значительной величины: около 60 единиц на 1 000 человек населения. Распространены автомобили по территории земного шара крайне неравномерно. Высокое насыщение — более 200 машин на 1 000 человек — характерно для отдельных государств, в которых автомобилизация начала развиваться давно. Наряду с этим имеется много стран, главным образом в Азии, Африке и Южной Америке, в которых количество автомобилей еще ничтожно мало. Однако насыщение автомобилями неуклонно и быстро растет во всех странах.

Происходящая в этом столетии широкая автомобилизация стала закономерностью технического прогресса. Поэтому ее проблемы актуальны для любой страны, вне зависимости от уже достигнутого в ней уровня насыщения автомобилями.

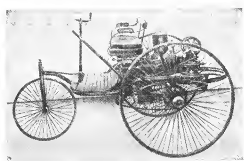
Ясное представление об особенностях мирового развития автомобилизации и о сути сопутствующих проблем необходимо, чтобы наиболее рационально использовать все преимущества автомобилизации и к минимуму свести ее «издержки».

СТАНОВЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ

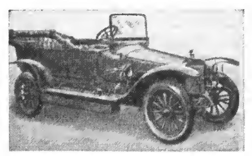
Первые автомобили с бензиновым двигателем внутреннего сгорания появились в конце прошлого столетия, в 1885 году. Их создание связано с именами инженеров Карла Бенца и Готлиба Даймлера. Эти автомобили были на трех узких колесах велосипедного типа, без пневматических шин. Одноцилиндровый двигатель, развивавший 300 оборотов в минуту, располагался поза-



Все более типичный для нашего времени «пейзаж» с автомобильными дорогами.



Первый автомобиль с бензиновым двигателем, созданный в 1885 году.



Типичный автомобиль начала нашего столетия.



Типичный современный автомобиль массового производства.

ди двухместного сиденья. Рулем служил рычаг с рукояткой, которым поворачивалось переднее колесо. Скорость движения составляла около 12 километров в час. Своим внешним видом они скорее напоминали открытую коляску, легкий экипаж того времени, только без лошади.

Автомобили сразу привлекли к себе большое внимание. Их постройкой и совершенствованием конструкции стали заниматься во многих странах.

Первоначально автомобиль рассматривался как интересная техническая новинка, предмет спортивного увеселения. Во Франции начинают проводиться автомобильные состязания — гонки.

В 1895 году на первой в мире автомобильной выставке (в Париже) было представлено уже 46 разных конструкций.

Постепенно на автомобиль начинают смотреть как на средство сообщения, хотя и очень дорогое, но зато удобное и быстрое. Автомобиль становится модным, увлечение им быстро растет, он получает все большее распространение.

Развивающаяся технология машиностроения дает возможность, используя принцип поточного, конвейерного производства, резко снизить стоимость изготовления автомобиля. На этой основе в США в конце прошлого столетия родилось массовое производство легковых автомобилей.

В начале этого века легковой автомобиль в своем конструктивном развитии уже принял тот вид, который по основной схеме сохранился до настоящего времени: он стал четырехколесным, с бензиновым двигателем, установленным в передней его части, с силовой передачей на задние колеса, рессорной подвеской кузова, с тормозными механизмами и рулевым приводом на передние колеса.

МИРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

С начала текущего столетия спрос на легковые автомобили неуклонно растет и производство их быстро развивается. Если в 1900 году во всем мире было произведено около 5 000 легковых автомобилей, то уже в 1925 году выпуск их составил почти 4 миллиона штук, а в 1972 году — около 28 миллионов.

Для ежегодного выпуска такого количества новых автомобилей и, кроме того, для обеспечения эксплуатации уже имеющегося более чем двухсотмиллионного парка машин образовалось грандиозное промышленное производство. Заводы, выпускающие автомобили, в значительной мере определяют деятельность ряда крупных отраслей промышленности: металлургической, станкостроительной, приборостроительной, электротехнической, химической, резинотехнической, лакокрасочной, текстильной, стекольной и др. Автомобилизация вызвала бурное развитие нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности. Ведь для работы всего парка только легковых автомобилей ежегодно требуется свыше 250 миллионов тонн бензина, не говоря уже о маслах и других нефтепродуктах. Громадное развитие получила шинная промышленность, высоких мощностей достигло производство запасных частей, гаражного оборудования, контрольно-измерительной аппаратуры, широкий размах приобрело строительство дорог, гаражей, станций обслуживания, заправочных и ремонтных пунктов и многого другого.

Автомобилестроение превратилось в одну из крупнейших отраслей машиностроения, потребляющей и перерабатывающей ежегодно десятки миллионов тонн металла и всевозможных других высококачественных конструкционных материалов.

Современное производство легковых автомобилей состоит из большого количества заводов, специализированных на изготовлении определенных деталей, узлов или агрегатов и в конечном итоге на выпуске готовых автомобилей. Все эти заводы тесно кооперированы между собой, а высокий уровень их специализации обеспечивает возможность применения наиболее прогрессивных методов массового поточного, высокоавтоматизированного производства, что

сводит к минимуму себестоимость изготовления автомобиля и обеспечивает наиболее высокое качество всех его деталей.

На первом месте по выпуску легковых автомобилей — более 8,8 миллиона в год — стоят США. На второе место недавно вышла Япония, в которой автомобилестроение развивается чрезвычайно быстро: за последние 10 лет выпуск легковых автомобилей увеличился более чем в 20 раз и уже превысил 3,7 миллиона штук в год.

ФРГ и Франция, занимающие соответственно третье и четвертое места, большую часть выпускаемых автомобилей (около 60 процентов) продают в другие страны. С ними начинает успешно конкурировать Япония, из которой экспорт автомобилей быстро растет благодаря более низкой себестоимости их производства (что определяется более низким уровнем оплаты труда в этой стране).

Международные торговые связи в легковом автомобилестроении с каждым годом расширяются. Экспортируются автомобили в огромном количестве как в собранном виде, так и в полусобранном или просто отдельными частями.

Характерная особенность автомобилестроения — концентрация производства. Первоначально существовавшие многочисленные отдельные фирмы или объединились в крупные концерны, или, не выдержав конкуренции с ними, перестали существовать.

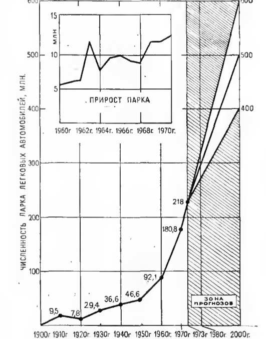
Производство легковых автомобилей наиболее крупными концернами капиталистических стран в 1972 г. в млн. штук.

«Дженерал моторс» (США)	4,85
«Форд мотор» (США)	2,18
«Фольксвагенверк» (ФРГ)	1,62
«Тойота мотор» (Япония)	1,40
«ФИАТ» (Италия)	1,37
«Крайслер» (США)	1,31
«Ниссан мотор» (Япония)	1,10
«Рено» (Франция)	1,07

МИРОВОЙ ПАРК И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

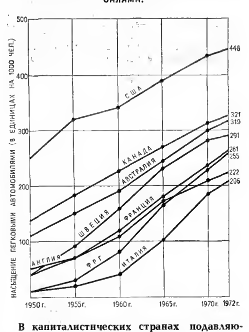
Численность мирового парка легковых автомобилей особенно быстро увеличивалась в последнее десятилетие. К началу 1973 года она составила около 218 миллионов. Если прирост парка сохранится на среднем уровне последнего десятилетия — около 10 миллионов в год,— то к концу текущего столетия количество автомобилей может достигнуть 500 миллионов. Существуют и другие прогнозы на 2000 год: от 400 до 600 миллионов и даже до 750 миллионов. Будут ли это автомобили с современным бензиновым двигателем или с каким-либо другим, более совершенным преобразователем энергии, возможно, электрохимическим, пока говорить преждевременно. На количественных прогнозах это, очевидно, не отразится.

На 1 января 1972 года в США было почти 93 миллиона автомобилей; в Канаде—7 миллионов; в ФРГ—15,5 миллиона; во Франции—13,0; в Англии—12,4 и в Италии—11,3 миллиона. В Японии количество легковых автомобилей уже превысило 10,5 миллиона.



Рост численности мирового парка легковых автомобилей (данные на 1 января соответствующего года).

Рост насыщения стран легковыми автомобилями.



В капиталистических странах подавляющая часть легковых автомобилей — более 98 процентов находится в личной собственности. Тем не менее существенное значение имеют и другие виды использования автомобиля — такси, прокатные, ведомственные.

Автомобили-такси стали привычным, очень удобным и часто крайне необходи-

мым видом транспорта общего пользования для самых разнообразных поездок не только в городах и густонаселенных пунктах, но также в сельской местности.

Расширяется применение прокатных автомобилей. Этому способствует достигнутая во многих странах простота и удобство пользования ими.

Получение и возврат автомобиля прокатным фирмам производятся в достаточно разветвленной сети пунктов. В некоторых странах технический осмотр автомобиля при этом не производится. Такая система доверия, конечно, не исключает злоупотреблений, но вероятность их учтена статистикой и предусмотрена при определении стоимости проката, так же как и страхование автомобиля.

Численность парка прокатных автомобилей во всех странах колеблется по месяцам года в больших пределах: летом, в период наибольшего спроса, она максимальная, а в осенне-зимние месяцы, когда спрос падает, значительная часть автомобилей продается.

Предоставление легковых автомобилей в прокат — удобная и, вероятно, очень перспективная форма их использования, особенно для многих жителей больших городов, у которых потребность в автомобиле возникает главным образом лишь в отпускное или свободное от работы время, а также в периоды пребывания в деловых поездках в отдаленных районах (командировках).

Небольшая часть мирового парка легковых автомобилей принадлежит организациям, предприятиям и используется с наемными водителями. Но количество ведомственных автомобилей постепенно уменьшается — труд водителя на них малопроизводителен, а оплата его довольно высокая.

На долю легковых автомобилей (индивидуальных, такси, прокатных и ведомственных) приходится свыше 60 процентов общего ежегодного мирового пассажирооборота всех видов транспорта. Использование легковых автомобилей уменьшает количество поездок на других видах транспорта, в частности на железнодорожном. Это влияние особенно ощущается в странах, в которых легковые автомобили уже получили очень широкое применение. Например, в США пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте сократились до практически ничтожной величины и составляют менее 2 процентов от общего пассажирооборота.

НЕДОСТАТКИ АВТОМОБИЛИЗАЦИИ

Известно, что широкое использование легковых автомобилей имеет ряд теневых сторон. Это возрастающая теснота движения на улицах и дорогах; нехватка стоянок; загрязнение окружающей среды; несчастные случаи от автомобильных происшествий.

Недостатки эти весьма существенные, и они становятся тем ощутимее, тем серьезнее, чем больше насчитывается автомобилей. Они уже в полной мере проявляются в крупных городах с наиболее высоким уровнем насыщения автомобилями.

Вот почему развитие автомобилизации находится в прямой зависимости от проблем, успешное решение которых должно свести к минимуму все эти недостатки.

Какие же это проблемы?

Первая — устранение «тесноты» движения. Когда количество автомобилей, одновременно движущихся по улице или дороге, превышает определенную оптимальную величину, пропускная способность транспортной магистрали снижается, затрудняется вождение автомобиля, уменьшается скорость движения и, естественно, при этом исчезает одно из основных преимуществ автомобиля — быстрота поездки.

Этот недостаток в полной мере дает себя знать во всех крупных городах США, Западной Европы и ряда других стран, особенно в часы «пик». На улицах и на подъездных дорогах к большим городам скапливается огромное количество автомобилей, образуются заторы движения, «пробки». Заторы затрудняют движение не только легковых автомобилей. Резко снижаются скорости автобусов и грузовых автомобилей, что уменьшает их производительность, повышает стоимость перевозок.

Причина тесноты на дорогах в том, что численность автомобильного парка и интенсивность движения растут гораздо быстрее, чем строительство новых и реконструкция существующих дорог. Так, например, если в 1950 году в странах Западной Европы на 100 километров дорог с твердым покрытием приходилось около 411 автомобилей, то уже в 1965 году их стало почти 1 930, то есть в 4,7 раза больше!

Радикально решить эту проблему можно лишь коренной реконструкцией старинной дорожно-уличной сети, унаследованной от эпохи гужевого транспорта. Требуются совершенно новые принципы ее формирования, определяемые появившимся автомобилем. Местное движение должно быть отделено от более скоростного дальнего. С другими дорогами магистрали дальних сообщений не должны иметь никаких пересечений на одном уровне, и прокладывать их надо через самые центральные районы всех крупных городов, но в обход всех мелких населенных пунктов и небольших городов. Это подтверждается уже имеющимся опытом. Необходима полная изоляция магистральных дорог, чтобы на их проезжую часть не могли попасть пешеходы, велосипедисты и тихоходные виды транспорта. Количество полос движения на всех дорогах и улицах, их ширина должны обеспечивать пропускную способность, требуемую в часы и дни наибольшего ее значения.

Но реконструкция дорожной сети, особенно на застроенных территориях старых городов, связана с большими капитальными затратами. Хотя экономически они оправданы, осуществлять их далеко не просто.

Теперь о второй проблеме, проблеме стоянок.

Улицы, переулки, всевозможные проезды и дворы больших городов загромождены миллионами стоящих автомобилей. Нередко автомобили стоят на улицах так плотно один за другим, что невозможно подъехать в нужном месте к тротуару, чтобы высадить или принять пассажира. Поиск свободного места для стоянки автомобиля порой превращается в непростую задачу.

Из-за стоящих вдоль тротуаров автомобилей сужается проезжая часть улиц. Значит, ограничивается и без того крайне недостаточная их пропускная способность. Автомобили, «колесящие» в поисках места стоянки, дополнительно загромождают улицы своим движением.

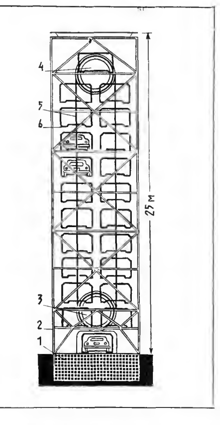
Во многих городах часто запрещают стоянки автомобилей на улицах центральных районов. Такие запреты — лишь полумера; проблему они не решают, а удобство пользования автомобилем снижается.

Проблема радикально может решаться и частично решается сооружением гаражей-стоянок самых разнообразных типов: многоэтажных высотных, подземных, встроенных в подвальные помещения жилых домов, индивидуальных, коллективных и др.

В последние годы технический прогресс в гаражном строительстве позволил найти достаточно эффективные решения проблемы стоянок. Одно из них заключается в сооружении многоэтажных гаражей-стоянок легкого, дешевого типа с полностью автоматизированным перемещением автомобилей.

Очевидно, многоярусные гаражи-стоянки с автоматизированным перемещением автомобилей станут повсеместно распространенными внутриквартальными сооружениями. Они позволят хранить автомобили всех проживающих в данном квартале и тем самым сократить до минимума расстояние до них от места жительства владельцев.

Перспективным представляется и широкое развитие полностью автоматизированных небольших внеуличных стоянок вертикального типа.



Городская автоматизированная внеуличная стоянка вертикального типа на 22 автомобиля (в г. Милане): 1 — фундамент, занимающий площадь 22 квадратных метра; 2 — металлический секционный сварной каркас, закрытый легкими пластмассовыми щитами; 3 — нижнее колесо подъемного механизма; 4 — верхнее колесо; 5 — бесконечная цепь; 6 — «люлька» (площадка, на которую устанавливается автомобиль).

Третья проблема — обеспечение безвредности автомобилей для окружающей среды.

Опаснейшим спутником автомобилизации в больших городах становится отравление воздуха выхлопными газами двигателей. В среднем каждый легковой автомобиль при годовом пробеге 15 тысяч километров «вдыхает» около 4 350 килограммов кислорода, а «выдыхает» примерно 3 250 килограммов углекислого газа, около 530 килограммов отравляющего атмосферу угарного газа, 93 килограмма не менее ядовитых углеводородов и 27 килограммов окислов азота.

Запасы кислорода в атмосфере настолько велики и восстановление их растительным миром из углекислоты происходит настолько интенсивно, что «дыхание» отдельного автомобиля практического влияния на состав воздуха не оказывает. Но когда автомобили начинают исчисляться миллионами и появляются зоны высокой их концентрации (большие города), это «дыхание» становится не только заметным, но и угрожающим для здоровья людей. Во многих городах количество автомобилей уже настолько велико, что в часы наиболее интенсивного движения людям на улицах становится трудно дышать, особенно в летние, жаркие, безветреные дни. Например, на улицах Токио чистый воздух продается в специальных автоматах!

Борьба за оздоровление воздуха в городах ведется повсеместно. Изыскиваются пути уменьшения токсичности выхлопных газов: улучшением системы питания и рабочего процесса в двигателе, дожиганием или нейтрализацией газов в выпускной системе и другими способами. Несмотря на широкий размах проводимых работ и отдельные положительные результаты, радикального решения этой проблемы пока еще не найдено.

При большой концентрации движения становится все сильнее шум от легковых автомобилей, особенно в старых европейских городах с узкими улицами и переулками, застроенными высокими домами.

Сейчас для наиболее массовых автомобилей ведутся работы по уменьшению шума двигателя, зубчатых передач трансмиссии,

стука закрывания дверей, вибраций панелей кузова, изыскивается наименее шумный рисунок протектора шин и др. Многое уже в этих направлениях достигнуто.

Можно полагать, что проблема борьбы с загрязнением атмосферного воздуха автомобилями и их шумностью будет радикально решена, когда появится возможность заменить бензиновый двигатель внутреннего сгорания, например, на электродвигатель с электрохимическим источником тока — аккумуляторной батареей или топливными элементами. Работы над их созданием, как известно, интенсивно ведутся в ряде стран.

Четвертая проблема — обеспечение безопасности автомобильного движения — самая крупная и наиболее ответственная.

По данным ООН, в результате автомобильных катастроф и дорожных происшествий во всем мире в 1971 году погибло около 250 тысяч человек и около 7,5 миллиона ранено; среди жертв около 12 процентов — дети в возрасте от 7 до 12 лет.

Ущерб от дорожно-транспортных происшествий, по подсчетам экономистов, например, в США достигает ежегодно 16,7 миллиарда долларов!

Борьба с автомобильными происшествиями ведется во всех странах мира всеми возможными средствами. Улицы и дороги реконструируются, приспосабливаются к автомобильному движению, регламентируются правила движения и требования к безопасному техническому состоянию автомобиля, совершенствуются методы и системы регулирования движения, вводится обучение детей правилам движения, широко используются печать, радио, телевидение, кино для пропаганды правил безопасности движения, ведется воспитательная работа среди водителей и населения, используются системы штрафования нарушителей и ужесточается контроль за соблюдением требований безопасности. Все эти меры не только целесообразны, но и совершенно необходимы. Но, как свидетельствуют приведенные цифры, они недостаточны. Опасность, создаваемая автомобильным движением, продолжает расти.

Наиболее действенный путь решения проблемы обеспечения безопасности — капитальная реконструкция существующей дорожно-уличной сети и осуществление всего нового строительства применительно к условиям современной эпохи. Это убедительно подтверждено на практике. В США на реконструированной части дорог количество происшествий уменьшилось в 2,5 раза.

Основная причина названных недостатков заключается в том, что автомобильные фирмы в погоне за прибылями безудержно увеличивали выпуск автомобилей, не согласовывая его с темпами реконструкции дорожной сети и строительства стоянок. Такое положение характерно для бесплановой капиталистической системы развития хозяйства.

Недостатки, сопутствующие развитию автомобилизации, требуют к себе чрезвычайно ответственного отношения. Но все они вполне преодолимы. Наиболее успешно это может быть осуществлено в социалистических странах, и в частности в СССР. Плановая система народного хозяйства позволяет согласовать как выпуск автомобилей, так и развитие дорожной сети и гаражного строительства.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ

Легковой автомобиль достиг в своем развитии высокого совершенства. Но, конечно, процесс улучшения его конструкции будет продолжаться.

Бензиновый двигатель внутреннего сгорания, вероятно, сохранится на автомобилях еще достаточно долго. Конечно, он будет улучшаться. Взамен карбюратора все шире будет применяться впрыск топлива с автоматической электронно-управляемой дозировкой состава смеси. Опыт показывает, что это обеспечивает более равномерную работу всех цилиндров, несколько уменьшает расход топлива и значительно снижает токсичность выхлопных газов. Реально ожидать снижения относительной мощности двигателей при одновременном введении кратковременной их форсировки (наддува) на периоды разгонов. Роторные двигатели (типа Ванкеля) смогут получить распространение в случае успешного решения проблемы износостойкости уплотнителей (их долговечности) и снижения расхода топлива. В дальнейшем по мере улучшения весовых и мощностных параметров электрохимических источников энергии — аккумуляторных батарей и топливных элементов они, очевидно, будут вытеснять двигатель внутреннего сгорания.

В современном автомобиле много энергии теряется при его торможении и движении под уклон. Не исключено, что в будущем на автомобилях будут применяться механические «накопители» этой энергии (принципы их использования были описаны в статье Н. Гулиа «Маховик и транспорт будущего», «Наука и жизнь» № 4, 1973).

Создание автомобиля с полностью автоматизированным управлением, то есть практически без водителя, с широким использованием радиолокационной и электронной вычислительной техники, относится к отдаленному будущему. В ближайшее время следует ожидать дальнейшего расширения использования уже применяемых усилителей тормозного и рулевого привода; все больше машин будет с автоматическим переключением передач. Должны получить существенное развитие контрольно-измерительные приборы. В отличие от других видов транспорта на автомобиле они пока все еще сохраняются в том зачаточном состоянии, в котором появились полвека тому назад. На щитке приборов должны стоять указатели необходимости замены или доливки масла в двигателе, указатели состояния аккумуляторной батареи, состояния регулировки и исправности действия системы питания, системы зажигания, электрооборудования, отопления и вентиляции.

Хотя в современном автомобиле пассажирам обеспечены большие удобства, за-

кономерно полагать, что в дальнейшем они будут увеличены. Общепринятым станет кондиционирование воздуха в кузове. Заводами должны выпускаться специализированные конструкции автомобилей для сурового, холодного климата северных районов и жаркого, тропического климата.

Будет возрастать количество специализированных видов легковых автомобилей. Так, например, крайне необходим специализированный автомобиль-такси городского типа, с изолированным местом водителя, просторным кузовом, максимально удобным для перевозки мелкого багажа. Необходимы специализированные автомобили, максимально приспособленные для дальнего туризма.

Одно из основных направлений технического прогресса в автомобилестроении — широкое использование полимерных материалов. В частности, большие преимущества у кузова из полимерных материалов: в сравнении с металлическим вес его на 60 процентов меньше, он не подвержен коррозии, прочность его в аварийных ситуациях высокая, повреждения ремонтируются просто. Автомобили с пластмассовым кузовом («Трабант») выпускаются в ГДР уже 18 лет. Массовому применению таких кузовов пока препятствует продолжительность технологического процесса их производства. В дальнейшем это препятствие, очевидно, удастся преодолеть.

Важнейшее направление развития конструкции автомобиля — уменьшение, а в дальнейшем полное устранение потребности в его техническом обслуживании и ремонте. Должны сохраниться лишь процессы мойки, уборки и заправки топливом, выполнение которых надо максимально механизировать и упростить. Уже сейчас конструкции автомобилей быстро прогрессируют в этом направлении: устраняется необходимость смазки узлов шасси, необходимость в крепежных и регулировочных работах, уменьшается возможность появления неисправностей. Первые автомобили с увеличенным «запасом хода» между техническими обслуживаниями до 20 тысяч километров, а потом и до 50 тысяч стали появляться в 1960 году («Вангуард», «Форд» и др.). С того времени внимание к снижению трудоемкости обслуживания и ремонтов автомобилей непрерывно растет. На выставке «Автосервис-73» в Москве демонстрировался автомобиль фирмы «ФИАТ» со штекерным датчиком для экспресс-диагностирования его технического состояния. Это пока только опытный образец. Но, конечно, такое устройство перспективно.

●

Технический прогресс, естественно, приведет к дальнейшему повышению всех потребительских качеств автомобиля, снижению его стоимости.

Легковые автомобили, которые уже получили столь широкое распространение, несомненно, будут завоевывать все новые и новые позиции и навсегда, останутся крупнейшим достоянием цивилизованного человечества.

АВТОСАЛОН

Сегодня четыре десятка стран располагают собственной автомобильной промышленностью. Одних только легковых автомобилей сейчас существует около 300 марок, а количество моделей превышает тысячу. Это только сегодняшний день, а за всю историю существования автомобиля можно насчитать тысяч пять марок, а уж моделей... имя им легион. Вот некоторые современные зарубежные модели легковых автомобилей. Вместе с фотографией и «словесным» портретом печатается изображение эмблемы машины.

«ВОЛВО-164» (ШВЕЦИЯ)

Автомобили марки «Волво» славятся своей высокой выносливостью, надежностью при эксплуатации в самых суровых условиях — холодная зима, каменистые дороги, работа в сельской местности. Рекламный проспект фирмы утверждает, что ее автомобили выдерживают все, «даже если они с первого взгляда не понравятся покупателю».

«МЕРСЕДЕС-БЕНЦ-450-СЕЛ» (ФРГ)

Фирма «Даймлер-Бенц», испытав в 50-х годах на гоночных автомобилях систему впрыска топлива, первой применила ее на серийных легковых машинах. И сегодня на многих моделях «Мерседес-Бенц» нет карбюраторов — топливо дозируется электронным устройством и впрыскивается непосредственно во впускной канал.

«НСУ-Ро-80» (ФРГ)

Серийное производство легковых автомобилей с роторными двигателями первой начала фирма «НСУ», где работал их изобретатель Ф. Ванкель.

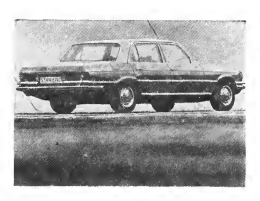
«ОСТИН-ТАКСИКЭБ» (АНГЛИЯ)

Автомобиль, специально сконструированный для такси. У него вместительный кузов, куда пассажир может войти почти «не склонив головы». Рядом с водителем находится площадка для багажа; обычного багажника в машине нет. Среди других особенностей «Таксикэба» — очень малый радиус поворота (всего 3,8 метра) и дизельный двигатель. Кстати, такие двигатели на легковые машины ставят сегодня только еще две фирмы: «Даймлер-Бенц» и «Пежо».





Происхождение этой марки шведских автомобилей, существующей с 1927 года, довольно прозаическое: слово «Вольво» образовано от латинского глагола, означающего «я качусь».





Еще в конце прошлого века Г. Даймлер и К. Бенц основали фирмы по производству автомобилей. Первая строила машины марки «Мерседес» (по имени дочери Еленека, фактического хозяина предприятия), вторая — марки «Бенц». После объединения фирм в 1926 году автомобили стали называться «Мерседес-Бенц», а сам концерн именуется «Даймлер-Бенц».





Из начальных букв наименования города (Неккар-Сульм), где находился первый завод фирмы, образовано сокращение НСУ; приставка «Ро» в наименовании модели говорит о том, что на машине стоит роторный двигатель.



AUSTIN

Герберт Остин, начав выпуск автомобилей на основанном им предприятии, окрестил их, естественно, «Остин». Сегодня машины «Остин» выпускаются на предприятиях объединения «Бритиш Лейланд».





Два слова («Роллс-Ройс») — в названии фирмы — это фамилии ее основателей: после их смерти красные буквы эмблемы были заменены черными. Модель, изображенная на снимке, называется «Сильвер шэдоу» (по-английски — «Серебряная тень»).

«РОЛЛС-РОЙС» (АНГЛИЯ)

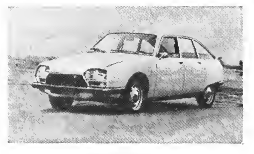
Автомобили этой марки пользуются репутацией «машин для президентов и королей». Они славятся своей безотказностью, высокой комфортабельностью, качеством изготовления и, как следствие, очень высокой ценой. На деньги, которые нужно заплатить за один «Роллс-Ройс» самой дешевой модификации (например, «Сильвер шэдоу»), можно купить десяток малолитражек «ФИАТ-124». Любопытно, что фирма никогда не сообщает данных о мощности двигателей своих моделей, указывая просто, что она «достаточная».

«СИТРОЕН-ЖС» (ФРАНЦИЯ)

Фирма «Ситроен» была первой, которая полтора десятка лет назад пошла на производство легковых автомобилей с гидропневматической подвеской колес. Роль пружин и рессор в ней играет сжатый газ. Такая подвеска позволяет сохранять постоянство дорожного просвета и комфортабельность езды при порожней и при полностью груженной машине.

«ТАТРА 613» (ЧЕХОСЛОВАКИЯ)

Завод «Татра» в прошлом году отпраздновал бриллиантовый юбилей: 75 лет со дня постройки своего первого автомобиля. Ха-





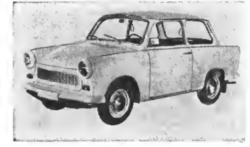


Иероглифы, которыми записано слово «Тойота», образуют «герб» японского автозавода, выпускающего машины того же названия.



А. Ситроен начал карьеру с изготовления на своем заводе шевронных шестерен. Развернув затем производство автомобилей, он избрал в качестве фирменного знака символическое изображение двух шевронных зубьев.







Гористая местность на северовостоке Чехословакии — Татры дала имя машинам одного из старейших в Европе автозаводов.



После победы над фашизмом два автозавода, расположенные в г. Цвиккау,— «Хорьх» и «Ауди» — были национализированы и объединены в народное предприятие «Заксенринг» (по-немецки — «Саксонское кольцо»), названное по имени расположенной неподалеку от города гоночной трассы. «Трабант» (наименование машины, выпускаемых в г. Цвиккау) означает «спутник».

рактерная черта нынешних «Татр» — применение воздушного охлаждения и двигатель, расположенный сзади. Такую конструкцию применяют немногие автомобильные фирмы.



«ТОЙОТА-КРАУН» (ЯПОНИЯ)

Фирма «Тойота», отпраздновавшая в прошлом году свое сорокалетие,— ведущая в Японии, в 1972 году построила около полутора миллионов легковых машин.

«ТРАБАНТ-601» (ГДР)

Легковые автомобили с пластмассовым кузовом все еще редкость. Их строит ограниченное число заводов. Причина — несовершенство технологии массового производства таких кузовов. У «Трабанта» из «дуропласта» сделаны наружные, ненагруженные панели кузова — крыша, крылья, багажник, капот; несущий же каркас кузова сварен из стальных штамповок.

«ФИАТ-126» (ИТАЛИЯ)

Это одна из самых компактных в мире четырехместных микролитражек, которая, по существу, представляет собой более «современный» «ФИАТ-500», пользовавшийся последнее десятилетие огромной популярностью. Благодаря небольшой длине — чуть более трех метров — «ФИАТ-126» занимает очень мало места на улице.





FIAT

«Фабрика Итальяна Аутомобили Торино» — такова расшифровка названия всемирно известной фирмы «ФИАТ», чье правление находится в г. Турине.

НОВОЕ О МАРСЕ

Анализ данных, полученных советскими космическими станциями «Марс-2» и «Марс-3», показал, что в атмосфере Марса стремительно уменьшается количество водяных паров. В нижних слоях атмосферы они разлагаются под действием света на водород и кислород. Эти элементы испускают характерное ультрафиолетовое излучение, рассеивающееся в верхних слоях атмосферы. В декабре 1971 года и весной 1972 года советские космические станции, облетая Марс на расстоянии 5—150 тысяч километров от центра планеты, исследовали рассеянное излучение. Полученная таким путем уникальная информация об интенсивности ультрафиолетового излучения атомов водорода была проанализирована советскими учеными. Сравнение новых данных и старых, полученных в 1969 году с помощью американских космических станций «Маринер-6» и «Маринер-7», принесло удивительные результаты. За два года, прошедшие между советскими и американскими измерениями, количество водорода, а следовательно, и водяных паров в атмосфере «планеты загадок» уменьшилось в 5 раз. Чтобы проверить результаты, советские ученые приступили к анализу данных о количестве в атмосфере атомарного кислорода. Новая загадка Марса еще ждет своего разрешения.

В. КУРТ, А. СМИРНОВ, С. ЧУВАХИН. Исследование рассеянного ультрафиолетового излучения в верхней атмосфере Марса с автоматической межпланетной станции «Марс-3».— «Космические исследования», том II, вып. 2, 1973 год.

СВИДЕТЕЛЬСТВА СОРАТНИКОВ ПУГАЧЕВА

Афанасий Петрович Перфильев родился в 1731 году в семье яицкого казака. Учиться ему нигде не пришлось, и до конца своих дней он так и остался неграмотным. Семнадцати лет А. П. Перфильев был принят на казацкую службу. Он прослужил почти четверть века, когда в 1772 году начались волнения Яицкого казачьего войска. Перфильев примкнул к недовольным. На реке Енбулатовке он храбро сражался с карательным корпусом генерал-майора Ф. Ю. Фреймана, посланным правительством на усмирение недовольных. Восставшие были разбиты, и А. П. Перфильев вынужден был скрываться от царских властей.

Летом 1773 года яицкие казаки тайно отправили его с дипломатической миссией в Петербург. А. П. Перфильеву предстояло упросить правительство Екатерины II отменить непосильные поборы с Яицкого войска, амнистировать участников восстания. Как ни странно, правительство проявило сговорчивость. Правда, граф Алексей Орлов обещал свое содействие, если А. П. Перфильев и его товарищи, вернувшись на Яик, сумеют обезвредить объявившегося там бунтовщика Емельку Пугачева (они должны были отговорить яицких казаков от поддержки мнимого императора Петра III, а самого Пугачева схватить и выдать правительству). А. П. Перфильев на эти условия согласился. Однако, прибыв на место, он перешел на сторону Пугачева.

Не сразу и не вдруг решился Перфильев на этот шаг. Как показал он на следствии, его одолевали сомнения. Решающую роль в его переходе сыграло твердое убеждение в бесплодности всяких попыток добиться у самодержавной власти какого-либо смягчения условий жизни яицкого казачества. Рассказывая о своей поездке в Петербург Андрею Овчинникову, одному из ближайших сподвижников Пугачева, Перфильев подводил итог: «Уже нечева там поклоны-то терять: вить сам знаешь, что не скоро дождешься конца». Только борьба давала надежду на благополучный исход того дела, ради которого Афанасий Перфильев сражался с царским генералом Фрейманом, «терял поклоны» перед спесивыми вельможами в Петербурге.

И Перфильев примыкает к Пугачеву, делит с ним все его взлеты и падения. Он становится одним из самых преданных и близких Пугачеву людей. 24 августа 1774 года Пугачев производит Перфильева в генерал-аншефы. А 12 сентября 1774 года Перфильев вместе с группой казаков попал в плен к царским войскам. В тот же день он был допрошен яицкой отделенной секретной комиссией. Протокол этого допроса сохранился. Он дает ценнейшие и любопытнейшие материалы по истории Крестьянской войны под руководством Е. И. Пугачева, в определенной степени характеризует психологию и настроение ее видного участника. Вместе с показаниями А. П. Перфильева в журнале впервые публикуются и показания другого сподвижника Пугачева — Балтая Идеркеева, туркмена по национальности, ведавшего перепиской с тюркоязычными народами, оказавшими широкую поддержку третьей Крестьянской войне в России.

Р. ОВЧИННИКОВ. Сподвижники Пугачева свидетельствуют...— «Вопросы истории» № 8, 1973 год.

НОВЫЕ КНИГИ

РУССКИЕ ПИСАТЕЛИ В МОСКВЕ. Составитель кандидат филологических наук Л. Быковцева. «Московский рабочий», 1973.

Сборник посвящен литературной Москве конца XVIII — начала XX века. Книга рассчитана на широкий круг читателей, любящих литературу и интересующихся историей Москвы. «Предлагаем читателям совершить путешествие по литературной Москве,— пишут авторы в аннотации.— Вместе с холмогорским пареньком Михайлой Ломоносовым переступить порог Славяно-греко-латинской академии, познакомиться с грибоедовской Москвой, побывать на венчании гениального Александра Пушкина с красавицей Натальей Гончаровой. Подняться в жалкую чердачную каморку исключенного из университета Виссариона Белинского. Вспомнить еще раз, как в муках угасал самобытный талант Гоголя. Заглянуть во флигелек Мариинской больницы, где получал первые представления о жизни великий трагик Федор Достоевский. Побывать в гостях у И. С. Тургенева, Л. Н. Толстого, А. П. Чехова, А. Н. Островского, в шумной гостиной Елагиных, в семье Аксаковых, на заседаниях литературного объединения «Среда», в котором участвовали А. М. Горький, Н. Д. Телешов, И. А. Бунин, Л. Н Андреев, А С. Серафимович.

За большую помощь в подготовке этой книги издательство выражает благодарность доктору филологических наук У. А. Гуральнику и главному библиографу научной библиотеки имени Горького МГУ В В. Сорокину.

В. КРАСИЛЬЩИКОВ. **В НАЧАЛЕ БУДУЩЕГО.** Повесть о Глебе Кржижановском Издательство политической литературы. М., 1973.

Изданная в серии «Пламенные революционеры», повесть рассказывает о том периоде жизни Г. М. Кржижановского, когда он по заданию В. И. Ленина руководил разработкой плана ГОЭЛРО первого в истории народнохозяйственного плана.

Е. КЮРИ. **МАРИЯ КЮРИ.** Перевод с французского. Издание третье. Атомиздат. Москва, 1973.

Эта книга, написанная младшей дочерью Марии Кюри Евой, увидела свет в 1937 году и выдержала во Франции более ста изданий. Книга переведена на 25 языков. На русском книга издавалась уже дважды — в 1967 и 1968 годах.

ИСТОРИЧЕСКИЙ ПЕРЕЛЕТ СССР — США

(Окончание. Начало см. на стр. 21.)

к общечеловеческому счастью — вот что делает наш народ непобедимым!..» Так говорил летчик Чкалов, буквально в считанные дни ставший своим человеком на чужой земле. И его вера, его убежденность, его открытое людям сердце встречали понимание у многих тысяч слушателей.

Глубокое впечатление произвело на Чкалова приглашение в Клуб исследователей. Прежде чем попасть в стены этого почтенного учреждения, чкаловский экипаж проделал немалый путь по Америке: Ванкувер, Портленд, Сан-Франциско, Чикаго, Вашингтон, Нью-Йорк остались позади; трижды прозвучал в честь наших летчиков пушечный салют... И вот Клуб исследователей. Здесь Валерия Павловича подвели к громадному глобусу, на котором были прочерчены маршруты самых выдающихся экспедиций и стояли собственноручные подписи Фритьофа Нансена, Роберта Пири, Руала Амундсена, Вильямура Стифенсона, Уайли Поста, Ричарда Бэрда, Отто Шмидта, Амалии Эрхард...

Волнуясь (и было отчего!), Чкалов взглянул на самый свежий маршрут, свой маршрут, проложенный по бело-голубому полю северного полушария Земли, и поставил автограф.

Но вот что любопытно: позже, вспоминая об этом знаменательном дне, он, конечно, с гордостью будет говорить и о торжественном приеме и об историческом глобусе, но особо подчеркнет другое: «Самым замечательным событием дня было то, что среди гостей на обеде присутствовал единственный среди приглашенных белых негр Меттью Хэнсон, живой участник экспедиции Пири к Северном полюсу». Характерно, очень характерно для Чкалова: реликвии — прекрасная вещь, но живой человек, участник великого события, важнее, дороже, значительней. Человек!

В эти дни адмирал Бэрд писал: «Разрешите принести мне самые сердечные поздравления народам Советского Союза в связи с завершением величайшего в мировой истории авиационного перелета». И эти слова были восприняты Чкаловым как величайшее признание. Ведь они исходили от Летчика, одного из самых достойных Пилотов Земли. От человека, ответившего однажды на вопрос «Что приносит вам постоянную удачу в самых рискованных предприятиях?»: «Мною предводительствует Жюль Верн»...

Четырнадцатого июля, покидая США, столь торжественно и радостно принявшие чкаловский экипаж, уже находясь на борту «Нормандии», Валерий Павлович узнал: только что завершили свой полет через Северный полюс М. М. Громов, А. Б. Юмашев, С. А. Данилин.

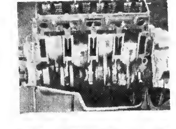
Пройдено 10 300 километров. Экипажу Громова удалось то, что Чкалову помешала совершить погода,— они побили мировой рекорд дальности.

И Валерий Павлович ликовал. Наша взяла! «Наша» в его понимании значило — Россия.

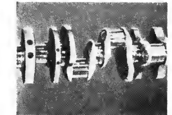
Для того флагманы и прокладывают первые пути в океанах, чтобы те, кто идет следом, шли дальше, опережая время, приближая будущее. «Вперед! И — выше!» — как сказал Горький в год рождения Валерия Павловича.

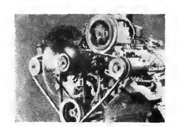
Именно так: вперед! И — выше!

НОВЫЕ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ФИЛЬМЫ



Раздел ведет кандидат искусствоведения Н. НАЗАРЬЯН.





КИНОКУРС «АВТОМОБИЛЬ»

Производство киностудии «Центрнаучфильм»

Это был первый звуковой кинокурс в советской учебно-научной кинематографии. Идея создать его возникла в начале 30-х годов. Молодая советская республика, взявшая курс на индустриализацию страны и коренную реконструкцию народного хозяйства, остро нуждалась в специалистах, овладевших техникой. В кратчайшие сроки надо было подготовить не менее трех миллионов высококвалифицированных водителей автомашин. Наглядных пособий и учебников не хватало, а без них решить эту задачу было чрезвычайно трудно. На помощь пришел киноэкран.

Первый выпуск кинокурса «Автомобиль» состоял из 100 частей и демонстрировался 16 часов 30 минут.

Кинематографисты нашли много совсем новых тогда приемов, позволяющих раскрыть принципы работы и взаимодействия механизмов автомобиля. Широко обращались к мультипликации. Впервые применили комбинированные съемки.

Значительно обогатил и расширил выразительные и познавательные возможности этого кинокурса и звук, который тогда только-только осваивало киноискусство. В «Автомобиле» звук помогал распознавать на слух дефекты в работе двигателя.

На просмотре первого выпуска учебного кинокурса «Автомобиль», это было в 1934 году, присутствовали В. В. Куйбышев, М. М. Литвинов.

Кинокурс оказал неоценимую услугу в массовой ускоренной подготовке водителей. Только за первые годы его просмотрело свыше 1,5 миллиона человек.

В создании первого учебно-научного кинокурса принимали участие многие выдающиеся ученые. Научное руководство было возложено на академика Е. А. Чудакова, который объединил вокруг себя коллектив видных специалистов.

Среди авторов сценария были В. Шкловский, О. Брик, В. Жемчужный, О. Леонидов.

Многие годы творческого труда отдали этому делу режиссеры Б. Альтшулер и Н. Чигорин, Н. Богданов и Ф. Тяпкин, Н. Носов (ныне известный детский писатель был режиссером-мультипликатором), К. Алекаев и В. Селецкий. Производство до сих пор бессменно возглавляет Б. Блюмштейн.

За четыре десятилетия кинокурс «Автомобиль» выдержал несколько изданий, каждое из которых претерпевало существенные изменения. Меняется, развивается, реконструируется автомобиль — меняется, дополняется, переделывается и кинокурс. Объем кинокурса увеличился до 120 частей. Включен материал о правилах дорожного движения и его безопасности. Кинокурс предназначен прежде всего для обучения шоферов-профессионалов и шоферов-любителей, для повышения их квалификации.

Тем же коллективом и на той же киностудии «Центрнаучфильм» выпускается аналогичный учебный кинокурс «Трактор», предназначенный для механизаторов сельского хозяйства.

Особое значение эти учебные кинопособия приобрели сейчас, когда вышло постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР о введении обязательного обучения учащихся 9—11 классов сельской средней школы автоделу или работе на тракторах, комбайнах и других сельскохозяйственных машинах.

Большим успехом эти киноленты пользуются у зрителя зарубежных стран. Их переводят на десятки иностранных языков и экспортируют во многие страны мира.

«ЗНАКОМЬТЕСЬ: БЕСТЕР»

Автор сценария — В. Степанов; консультанты доктор биологических наук, профессор Н. Николюкин, кандидаты биологических наук К. Бабаян и И. Бурцев; режиссер-оператор В. Пустовалов.

Производство киностудии «Центрнаучфильм».

Каспий славен своим рыбным промыслом. Осетровые — его особое богатство. Эта рыба живет в море, но древний инстинкт гонит ее на нерест в реки. Так было всегда.





Времена изменились. На реках встали плотины электростанций, они преградили путь рыбе. Что делать, чтобы не дать ей погибнуть?

В решении этого вопроса есть разные пути. Один из них — разводить рыбу в искусственных (заводских) условиях, в бассейнах-инкубаторах, откуда ее вновь отправляют в море, в родную стихию.

Профессор Николай Иванович Николюкин решил вывести такую форму осетровых рыб, которые жили бы не в морской воде, а в пресной и там же размножались.

Взяли стерлядь. Она из семейства осетровых, но ведет пресноводный образ жизни. Правда, мала по размерам. Решили попробовать скрещивать ее с крупной рыбой.

Так начался научный эксперимент. Икру осетра смешали с молоками стерляди. Через три недели появились мальки, а еще через семь лет — зрелые, крупные рыбины.

Вроде бы все шло хорошо. Но эти гибридные рыбы не принесли потомства. Оказалось, что у осетра и стерляди разное количество хромосом. Одного из родителей надо менять.

Стерлядь, отвечающая основным условиям эксперимента (оседлость и пресноводность), должна остаться. Осетра решили заменить белугой, самой крупной осетровой рыбой. У стерляди и белуги полное соответствие хромосомных наборов.

И все началось сначала... Опять скрещивание. Опять мальки. Опять годы ожидания и, наконец, первые успехи.

Так родилась новая гибридная порода осетровых рыб — бестер (белуга-стерлядь), удачно сочетающая лучшие свойства своих родителей, способная жить и размножаться в пресной воде прудов.

Бестер должен стать товарно-промысловой рыбой. В этом — решение одной из важных народнохозяйственных проблем.

НА ЭКРАНЕ «НАУКА И ТЕХНИКА»

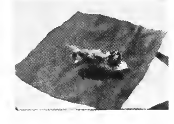
(Сюжеты из 13 и 16-го выпусков киножурнала за 1973 год.)

«ПЛАМЯ И ТКАНЬ»

Автор сценария — В. Цыганкова; режиссер-оператор — В. Руднева.

Ткани, пропитанные соединениями азота и фосфора, не горят. Но такая защита недостаточно устойчива — пропитка легко смывается.





Группа специалистов Московского текстильного института во главе с профессором З. А. Роговиным предложила по-иному защитить ткани от огня — химически соединить вещество ткани с защитным составом. Делается это в обычном автоклаве при определенных температуре и давлении. Вещества, содержащие азот и фосфор, химически соединяются с молекулами волокна, образуя единое вещество.

Таким путем негорючими можно сделать и хлопчатобумажные, и шерстяные, и синтетические материалы.

Новые огнезащитные ткани найдут широкое применение в промышленности, строительстве, быту.







«ТУРБИНЫ ДЕРЖАТ ЭКЗАМЕН» — автор сценария — Б. Глебов; режис-

сер-оператор — В. Вырубов.

Новые сверхмощные паровые турбины, создающиеся для нашей энергетики, должны выдерживать огромные скорости, температуру, давление. Все ответственные детали этих машин непременно проходят предварительные испытания.

Прочность дисков, например, проверяется на специальной разгонной установке. Она помещается в стальной шахте. В случае разрыва удар будет погашен. Здесь же испытываются и роторы весом в несколько тонн.

Наблюдения за испытанием ведутся с помощью телекамер. Приборы сообщают о ходе испытаний.

Установка, сконструированная в Центральном НИИ технологии машиностроения, позволяет моделировать нагрузки роторов и дисков, гарантирует их надежность в работе, показывает, каков запас прочности.

ВЫХОДЯТ НА ЭКРАН

«ЕГО НЕСКОНЧАЕМЫЕ БОИ»—(2 части).

Автор сценария и режиссер — Ю. Закревский.

Фильм посвящен выдающемуся советскому хирургу академику Н. Бурденко, его жизни и деятельности в военной медицине и нейрохирургии.

Производство киностудии «Центрнаучфильм».

«НА ПЕРЕКРЕСТКЕ НАУК» — (1 часть).

Автор — режиссер Л. Жургина.

Знакомит с одной из новейших наук — биомеханикой — и работами первой в СССР лаборатории биомеханики при Институте механики полимеров АН Латвийской ССР.

Производство Рижской киностудии.

«ЧТО ТАКОЕ АСУ»—(2 части).

Авторы сценария — А. Радуцкий, И. Коловский; режиссер — Б. Шейнин.

О взаимоотношении человека и электронно-вычислительных машин. О создании отраслевых автоматизированных систем управления.

Производство киностудии «Беларусьфильм».

«ВОРОНЕЖСКИЙ ЗАПОВЕДНИК»—(2 части).

Автор сценария — В. Абызов; режиссер — С. Заборовский.

О работах ученых одного из старейших заповедников страны, изучающих жизнь леса и его обитателей.

Производство киностудии «Леннаучфильм».

«СМАЗКА БЕЗ СМАЗКИ» — (2 части). Сделан по заказу Института «Цветметинформации» Министерства цветной металлургии СССР.

Автор сценария — Б. Шейнин; режиссер — Н. Руднев.

О том, как некоторые материалы, сделанные на основе графита, обеспечивают работу узлов трения машин без смазки.

Производство «Центрнаучфильм».

● МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

ИНТЕРЕСНО О БУДНИЧНОМ

В издательстве «Знание» готовится к выпуску книга В. П. Лишевского «Физика вокруг нас». В ней популярно излагаются основы механики — науки, которую с полным основанием считают старейшей и вечно молодой. При первом перелистывании книга настораживает торжественностью названий глав: «Силы и их проявление», «Кинематика», «Динамика точки», «Динамика системы», «Аэромеханика». Возникает ощущение несоответствия между емкостью названий и объемом глав — 15—20 страниц машинописного текста. Эта настороженность, однако, при чтении книги исчезает, так как автору действительно удается сообщить читателю идеи, которые в совокупности передают существо соответствующего раздела механики.

Автор книги — популяризатор в том точном смысле слова, который имеется в виду, когда говорят о человеке, популярно излагающем какую-либо науку. В этом смысле его манера письма и приемы популяризации напоминают те, на которых основаны блестяще зарекомендовавшие себя книги Я. И. Перельмана.

Книгу читать интересно. В простых явлениях, знакомых каждому, автор увидел множество интереснейших закономерностей и сумел увлекательно рассказать о них читателю. Рассказывая о трении, автор вычисляет угол между плоскостью льда и бортом ледокола, которому не грозит опасность быть затертым во льдах. Рассказывает о том, что неправильно укрепленная ручка раздвижной двери может быть причиной того, что дверь никогда нельзя будет открыть. Очень хороши коротенькие рассказики о разматывании катушки ниток и каплях дождя на стеклах едущего автомобиля (кинематика!), о железнодорожном вагоне на повороте пути (динамика точки!), о космонавте в условиях невесомости (динамика системы!) и о том, как можно использовать ветер, чтобы двигаться против него (аэромеханика!).

Книга адресована очень многим, пожалуй, всем, в ком любознательности достаточно для того, чтобы захотеть ознакомиться с «физикой вокруг нас», а точнее — с «механикой вокруг нас».

В нашей четвертьмиллиардной стране даже самые щедрые тиражи хороших популярных книг всегда оказываются недостаточными для жаждущих знаний. Книга Лишевского — хорошая книга. К читателям она путь найдет.

Профессор Я. ГЕГУЗИН.

ОПЕРАЦИЯ «ОМЕГА-2»

ВАНДА БЕЛЕЦКАЯ. Фото Г. Копосова.

НЕОБЫЧНЫЙ ДЕСАНТ

Стоп!

Заглядываю вниз и невольно зажмуриваюсь. Где-то далеко подо мной плавно покачивается земля — небольшая полянка с редкими деревьями. В раскрытый люк нашего «МИ-4» врывается резкий, холодный ветер.

Вертолет как вкопанный стал над поляной. Не просто удерживать так машину между небом и землей! Достаточно взглянуть на командира экипажа Александра Васильевича Гусева, чтобы понять это. На его обычно добром, приветливом лице сейчас застыло напряжение.

Научный сотрудник Вячеслав Солдатов еще раз проверяет, не забыли ли чего: ракетница, нож, спички... В тайге может всякое случиться.

— Досадно, нельзя посадить вертолет, мешают деревья,— говорит бортовой авиамеханик Александр Филипов.— Придется прыгать.

Солдатов между тем уже надел защитный пояс в белую и красную полоску. К этой полосатой баранке крепится трос.

— Пошел!

И вот Слава уже висит под брюхом вертолета, порывы ветра раскачивают его, как маятник. Секунды ползут неправдоподобно медленно. Из окна вертолета вижу, как он приземляется. Пригнув лицо от бешеного ветра, отбегает в сторону. За ним Филипов сбрасывает лыжи. Они падают в снег, как на мягкую пуховую перину...

— Следующий!

Теперь на поляне я вижу уже две фигурки в ярких оранжевых жилетах, надетых поверх полярных курток. Увязая в снегу, они оттаскивают в сторону лыжи.

Моя очередь. Не скрою, прыгать страшновато... До земли метров 35, не меньше. Вспоминаю, как на тренаже перед спуском авиамеханик Саша Филипов напутствовал нас: «Действовать спокойно, не суетиться. Повторим еще раз. Здесь знаете на пятерку, в воздухе будете знать на тройку. Не хватайтесь за трос — он должен коснуться земли раньше вас, иначе ударит током. Напряжение пустяковое, но все-таки ощущение неприятное, лучше избежать».

Сейчас Филипов умело орудует лебедкой, на которой закреплен трос. Он сам почти наполовину высунулся из люка вертолета, на лбу, несмотря на мороз, мелкие капли пота.

— Следующий!

Проверяю, надежно ли застегнут на мне защитный пояс, и, зажмурив на миг глаза, шагаю в метельную мглу.

— Пошел,— удовлетворенно говорит Саша Филипов.

Я слышу его слова и думаю: значит, все правильно делаю.

Ощущение такое, будто попала в страшный снежный буран. Ветер свистит в ушах, пронизывает теплую меховую куртку, раскачивает трос, а снизу стремительно надвигается белая земля. О том, чтобы следить за тросом, который должен коснуться земли раньше меня, я совсем забыла. Но все идет точно по инструкции.

Резкий толчок. Я стою на земле, провалившись по колено в снег. Слава Солдатов помогает отцепить трос.

Нам сбрасывают еще пару лыж и серебристый рулон железа. На нем, как на салазках, мы повезем свою находку, ради которой и забрались сюда, в северную тайгу.

Вертолет делает прощальный круг над поляной и пропадает на сероватом, чуть светящемся, как экран телевизора, небе.

Теперь мы видим, что никакой пурги нет и не было. Бешеный ветер поднимал винт вертолета. А погода хотя снежная и пасмурная, но тихая, спокойная, без резкого мороза. В тайге удивительно красиво и так тихо, что, кажется, слышно, как ложится снег на наши куртки и ушанки.

Мы идем по лыжне, проложенной начальником группы Славой Солдатовым. Цель нашего десанта — найти и поднять на борт вертолета ценную научную аппаратуру. Эта аппаратура побывала в верхних слоях атмосферы, куда ее поднял аэростат, собрала и передала на Землю важную для ученых информацию. Однако на этом ее миссия не закончилась. Завтра она опять должна подняться в воздух...

Сейчас белый контейнер с приборами лежит от нас километрах в двух. Его маяк посылает радиосигналы: «Я тут, идите на

Везем контейнер с аппаратурой, побывавшей в космосе.

мой голос». По этим сигналам накануне с воздуха нашли место его приземления. С вертолета я видела, как среди деревьев и снега мелькнул оранжевый шелк парашюта. Старший нашей группы Слава Солдатов и сейчас слышит в своем шлемофоне этот призывный голос, идет на него.

Аппаратуру находим довольно быстро: сразу бросается в глаза припорошенный снегом оранжевый парашют. Белый контейнер почти зарылся в сугроб.

Отцепляем и свертываем парашют, укладываем контейнер с приборами на импровизированные салазки. Груз немалый — сто килограммов! Все беремся за веревку. Железный лист мягко скользит по снегу, будто ластиком стирая следы лыж.

И вновь «МИ-4» застывает между небом и землей. Саша Филинов спускает нам капроновый трос. В первую очередь надо поднять нашу находку — контейнер с аппаратурой. Его должны подтянуть на тросе и надежно укрепить под брюхом вертолета. Втащить в люк такую махину не удастся.

Вертолет завис над тайгой.



Вячеслав Солдатов коротко взмахивает рукой — готово! Мы отходим подальше. Контейнер медленно поднимается.

А теперь вернемся к самому началу научных исследований, о которых идет речь, и расскажем все по порядку...

МОСТ МЕЖДУ ПОЛУШАРИЯМИ

Пионерами этих исследований были советские ученые из Полярного геофизического института, Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн Академии наук СССР (ИЗМИРАН) и их французские коллеги из Службы аэрономии Национального центра научных исследований Франции. Шел 1961 год.

Геофизики разных стран уже имели опыт плодотворного сотрудничества, столь необходимого, когда речь идет об исследовании глобальных процессов в космическом пространстве, от которых так зависит наша земная жизнь — погода, радиосвязь, навигация, здоровье людей. Достаточно вспомнить Международный геофизический год — знаменитый МГГ, Год спокойного Солнца, Год активного Солнца, во время которых ученые почти всех стран мира вели исследования и наблюдения по единому плану и собрали чрезвычайно ценную информацию.

Изучение магнитного поля Земли — одна из тех глобальных проблем, решать которые надо объединенными усилиями ученых нескольких стран.

Именно магнитному полю Земли мы обязаны жизнью в самом буквальном смысле этого слова. Оно не дает обрушиться на нашу планету губительным для всего живого потокам заряженных частиц. Исчезни оно, и мы все завтра же погибнем. Магнитосфера, словно покрывало, укутывает Землю, защищая ее от жесткой космической радиации.

Геофизики постоянно исследуют магнитосферу, посылая в верхние слои атмосферы ракеты и спутники. Немало сведений о магнитосфере можно получить и при наземных наблюдениях. Каждая силовая линия земного магнита — это своеобразный космический мост, арка которого вздымается вверх на десятки тысяч километров, а опоры (их называют магнитно-сопряженными точками) лежат на поверхности Земли. Ведя наблюдения одновременно в двух магнитно-сопряженных точках на Земле (то есть на «концах» одной силовой линии), ученые как бы переносят исследования в магнитосферу. То, что происходит на очень большой высоте, как в зеркале, отражается в приборах исследователей здесь, на Земле.

Там, наверху, происходит мощное возмущение. Над Землей расцветают зеленоватые, оранжевые, розовые всполохи полярного сияния, нарушается радиосвязь, самолеты сбиваются с курса, откладываются вылеты космонавтов. В это время приборы ученых регистрируют сильную магнитную бурю. Наблюдения за колебаниями электромагнитного поля Земли позволяют судить о потоках заряженных частиц в магнитосфере, о свойствах солнечного ветра, непрерывно обтекающего Землю, о проникновении заряженных частиц в ионосферу Земли.

Исследователей в научном поиске влекут не только стремление к истине, стремление к познанию физической сущности явлений, но и весьма практические цели.

От умения предсказывать космическую погоду зависит бесперебойная радиосвязь, надежная навигация, безопасность космических полетов. Не разгадав природы магнитных бурь, человек никогда не станет полным хозяином на своей собственной планете, не сможет уверенно прокладывать космические трассы.

Таких магнитно-сопряженных точек, вообще говоря, бесчисленное множество. Однако для наблюдений ученые могут взять лишь немногие пары. Надо чтобы оба конца силовой линии выходили на сушу, а так бывает не часто, потому что почти три четверти Земли, как известно, заняты океанами и морями.

Советскому Союзу и Франции принадлежит уникальная пара магнитно-сопряженных точек. Одна из них на севере нашей страны, в Архангельской области, другая — в Индийском океане, на принадлежащем Франции острове Кергелене, вблизи Антарктиды.

Пара Кергелен — Архангельская область уникальна не только потому, что оба конца силовой линии приходятся на сушу, но еще и потому, что они лежат в разных полушариях Земли и оба в так называемой субавроральной зоне, то есть там, где возмущения появляются довольно часто по сравнению со средними широтами и вместе с тем реже, чем в зоне полярных сияний (авроральной зоне), где вообще порой бывает трудно разобраться в общей картине явлений.

30 июня 1966 года между Советским правительством и правительством республики Франции было подписано соглашение «О сотрудничестве в исследовании и освоении космического пространства в мирных целях». Выполнение этого соглашения возложено у нас на Совет «Интеркосмос» при Академии наук СССР во главе с академиком Б. Н. Петровым, а во Франции — на КНЕС (Национальный центр космических исследований) во главе с академиком Ж. Ф. Денисом.

Советско-французские научные работы по исследованию в магнитно-сопряженных точках Земли все время углубляются, обогащаются новыми методами исследований. Ученых не удовлетворяют только наземные исследования. Было решено вынести научную аппаратуру в «преддверие космического пространства».

Но как поднять над Землей научные приборы, собирающие интересующую ученых информацию? Для этого пользуются ракетами, спутниками Земли и высотными дрейфующими аэростатами.

Ученые пришли к выводу, что для исследований, проводимых в магнитно-сопряженных точках, лучше всего подходят наблюдения с аэростата. Аэростат дает возможность получать непрерывную информацию, почти из одной и той же области в течение довольно длительного времени. То пространство, в котором аэростат медленно дрейфует часами, спутник преодолевает за несколько минут. К тому же картина ветров летом на Кергелене (у нас в это время зима) такова, что аэростат по многу часов почти не перемещается от места запуска. Аппаратура, поднятая на дрейфующем аэростате, дает информацию о том (а это очень важно исследователям), что изменилось в уже существовавшем в данном месте потоке частиц, не появился ли поток частиц, которого раньше не было (иначе говоря, помогает отделить пространственные изменения от временных). В такой научной программе много трудностей. Прежде всего научная аппаратура, и та, что поднята на аэростате, и та, которая находится на Земле, должна работать слаженно и одновременно. Положения аэростата надо определять чрезвычайно точно. Значит, для эксперимента требуется сеть телеметрических и радиолокационных станций. Без метеорологов тоже не обойтись: необходим точный прогноз погоды. Запуск аэростатов требует благоприятных метеорологических условий. И, наконец, успешно осуществить программу можно только в том случае, если во время полета

были возмущения в околоземном пространстве. Ведь изучение их — это основная цель исследований. Вот почему в осуществлении намеченной программы принял участие целый ряд научных институтов и советов, включая, например, Совет «Солнце — Земля» при Академии наук СССР.

Почему план исследований в магнитно-сопряженных точках получил столь странное название «Омега»?

Название взято не случайно. Очертание магнитной силовой трубки, дуги, «соединяющей» две сопряженные точки, дополненное двумя устремленными вверх линиями (траектории подъема высотных аэростатов, запущенных одновременно, в двух концах дуги), напоминает греческую букву «омега». Аэростаты как бы дорисовывают два хвостика этой буквы.

Проект «Омега» начал осуществляться в 1968 году. Работы того года, связанные с синхронным запуском приборов на дрейфующих аэростатах в Архангельской области и на Кергелене, получили название «Омега-1». На высотных дрейфующих аэростатах поднимались советские и французские измерительные приборы. Аэростатные исследования дополнялись наземными наблюдениями.

«Омега-1» не стала тем «первым блином», который часто выходит комом. Эксперимент прошел на редкость удачно: была достигнута наилучшая геомагнитная сопряженность когда-либо проводившихся полетов аэростатов.

Следующий синхронный запуск высотных аэростатов в Архангельской области и на Кергелене назначили на 1971 год, это был проект «Омега-2».

20 ЧАСОВ 55 МИНУТ ПО ГРИНВИЧУ

В этом маленьком поселке Архангельской области живут не по местному времени, а по всемирному, по Гринвичу, по времени, принятому на всех геофизических станциях Земли. То же время, минута в минуту. показывают часы и в лабораториях на Кергелене.

Кирпичный дом, на окнах морозные узоры. На улице метель, больше двадцати градусов мороза. Обычный февраль. Обычный для нас, но не для тех, кто живет сейчас здесь, не для французских ученых из Парижа и Тулузы. На стенах — виды Парижа, пейзажи Кергелена, целующиеся парочки (да здравствует сопряженность!), улыбающиеся кинозвезды и между ними — графики запуска высотных аэростатов. На подоконнике — самовар, непременная русская экзотика. В глубокой тарелке — оттаявшая кисловатая брусника—северное лакомство.

12 часов 00 минут по Гринвичу. На моих часах 3 часа дня. В квартире у французов начинается оперативное совещание перед запуском научных приборов в стратосферу. Огромный баллон поднимает на 40 километров над землей стокилограммовый контейнер с аппаратурой.

Совещание ведет Арман Субрие, в то время директор Центра запуска аэростатов, расположенного в городке Эр-сюр-Адур на юге Франции, руководитель французской группы аэростатчиков, работающих у нас на Севере.

Проект «Омега-2» носит глубоко мирный международный характер не только по своей сути, но и по методу исполнения, стилю работы. В нем принимают участие французские коллеги из Центра по исследованию космических излучений при Тулузском университете, Парижского института физики Земли, Национального центра исследования телекоммуникаций и других научных организаций Франции.

Выясняется обстановка на стартовой позиции. На столе карты. Стрелками указано движение циклонов. Уже провели зондирование атмосферы.

— Циклон стал на месте,— докладывает инженер по метеорологическому обеспечению Виталий Александрович Лузин,— направление юго-западное. Скорость ветра — пять метров в секунду.

— А как на Кергелене?

— Обстановка совпадает.

— О, отлично!

Субрие доволен. В последнее время с запусками не везло. Стояли туманы, шли дожди, и оболочки аэростатов размокали. А сейчас погода хоть куда!

Наступил тот редкий момент, когда в обеих точках одновременно создалась, как говорят ученые, одинаковая космическая погода. В Архангельской области и на Кергелене сложилась подходящая метеорологическая обстановка, можно ожидать интенсивных возмущений космической погоды.

Выяснены скорость воздушных течений, направления движения циклонов, прогноз геофизической активности. Советские и французские руководители экспериментов, как генералы двух союзных армий, принимают решения: старт аэростата с советской аппаратурой, подготовленной в ИЗМИРАНе, в 20 часов 55 минут по Гринвичу, а по местному — ночью в 23.55.

Старт с французской аппаратурой, разработанной Тулузским центром,— на другой день утром.

Оба старта будут дублированы на Кергелене. В то же самое время там будет запущена на высотных аэростатах точно такая же аппаратура.

Станция наблюдений в селе Ваймуши.



Баллон наполняется и словно оживает.

К месту запуска приехали руководители советской и французской части эксперимента: из Тулузы прилетел известный французский ученый доктор Франсис Камбу, директор Центра по исследованию космических излучений при Тулузском университете, из Москвы — заместитель директора Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн Академии наук СССР — головного института по проекту «Омега-2» — Игорь Алексеевич Жулин.

Франсис Камбу — известный специалист в области исследований космических излучений, автор более 50 научных работ по вопросам взаимодействия различных видов радиации с веществом. Ему удалось создать в Тулузе первоклассную лабораторию, занимающуюся этими вопросами, вырастить (несмотря на его молодость — ему всего 42 года) целую плеяду учеников, умеющих выбрать наиболее перспективные направления, никого при этом не дублируя. Возглавляемый им Центр по исследованию космических излучений — научная лаборатория при Тулузском университете Поль-Сабатье. В нем ведутся работы по геофизике, астрофизике, космической физике, ядерной электронике. Многие из приборов, которые поднимались на высотных дрейфующих аэростатах по плану «Омега», разработаны этим центром.

Директор центра Франсис Камбу, как уже говорилось, имеет самое непосредственное отношение к плану «Омега». Центр в сотрудничестве с советским Институтом космических исследований ведет изучение солнечного ветра («проект Калипсо»); по эксперименту «СНЕГ» исследует эмиссию нейтронов в солнечном излучении; принимает активное участие в работах на советском спутнике «Ореол», и, наконец, он будет головной французской организацией, которой предстоит осуществление уж совсем фантастического эксперимента под названием «АРАКС». Однако об этом позже...

...После совещания у французов все расходятся по своим рабочим местам готовить предстоящий запуск.

А в телетайпной непрерывно стучат аппараты. Заснеженный таежный поселок соединен бесперебойной линией связи с Парижем и через него по радио — с Кергеленом. За тысячи километров отсюда, на Кергелене, представитель Тулузского научного центра Жильбер Гассе тоже готовится к старту. В одно и то же время в разных

Камбу (слева) на ночном старте в Архангельской области.



концах Земли взовьются в иебо два гигантских змея, унося в стратосферу научные прнборы.

СТАРТ

Ясно. Холодно. В черное стекло иеба вморожены неправдоподобно яркне звезды. До запуска еще почти три часа, но все уже собрались иа стартовой площадке. Над головой чуть колышется маленький воздушный шарик, высвеченный прожекторами. Он показывает направление ветра. Большого аэростата, того, что поднимает в открытый космос научные приборы, еще нет. Его безжизненная оболочка спокойно лежит в огромном ящике. Ее выгрузят лишь тогда, когда будет подтверждено время старта. Если выгрузить оболочку, а запуск ие состоится, оиа пропадет зря.

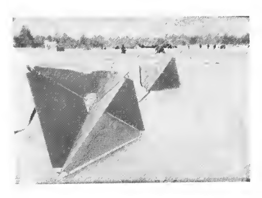
Готовится исследовательская аппаратура, которая должна отправиться в преддверие космического пространства: спектрометры рентгеновского нзлучения, целый комплекс приборов, собирающих и передающнх информацию об околоземном пространстве: магнитном поле Земли, мнкропроцессах в полярных сияииях. Многие нз прнборов разработаны специально для эксперимента в Институте земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн Академии наук СССР.

Аппаратура включается автоматнчески на высоте в 2 километра над землей.

И советские и французские специалисты извлекли иемалую пользу из совместных аэростатных исследований. Во Франции, иапример, нет аэростатов, позволяющнх поднять очень большие и тяжелые приборы, используемые для астрономическнх исследований. На помощь французским ученым пришли советскне коллеги, передавшие французам несколько больших аэростатов нужного типа. Советскне специалисты воспользовались богатым опытом Францин в производстве воздушных баллонов другого тнпа. Все это закономерно: сотрудннчество всегда оборачивается доброй выгодой для обеих стран.

Французские исследователи получили возможность проверить, как чувствуют себя нх аэростаты в суровом клнмате, на морозах, испытали их аэродинамику, поведение при длительных дрейфах. В условиях Франции поставить такие испытання невозможно.

Воздушные змеи перед полетом в стратосферу.





Субрие (слева) и Жулин во время старта аэростата с французской аппаратурой.

К концу совместных работ французские аэростатчики переняли кое-что из иашей технологии запуска. Напрнмер, когда надувают аэростат, то с оболочкн, по мере того как шар наполняется, снимают специальные перехваты, так называемые манжеты. Это облегчает запуск. По французской технологии манжет не полагалось. Армаи Субрие мгновенно оценил значенне манжет и воспользовался опытом русскнх коллег.

...Время старта приближается. Уже подана стартовая машина. Проверяются крепления для контейнеров с исследовательскнми прнборами н автоматнческой аппаратурой управлення полетом.

Получены последние сообщения от метеорологов. Старший инженер по старту дает команду: «Оболочку выгрузить!» Она словно оживает на наших глазах по мере того, как ее наполняют водородом. (После выхода «иа потолок» объем аэростата составит более ста тысяч кубометров.) Баллон раздувается все больше н больше. Он выступает из темноты ночи, серебрнстый в свете прожекторов, удивительно нематериальный, сказочный, словно гигантское привидение. По опущенным, как руки, полиэтиленовым трубам в него, шипя, врывается водород.

А на стартовой площадке Кергелена тоже, иаверное, идет наполнение. У нас ясная ночь и воздух похрустывает, как лед. А там, на Кергелене, лето катится к закату, усилились ветры, часто идут дожди, так мешающие стартовикам.

— Смотрите, поляриое сияние,— радостно говорит Юрий Ильич Гальперин.— Очень удачно для эксперимента.

Специалист по исследованиям полярных сияний доктор физико-математических наук Гальперин специально прилетел на этот запуск.

Я смотрю в иочное небо, побледневшее от света прожекторов, и не вижу никакого сияния, лишь кое-где мечутся зеленоватые тени. Но, как выяснилось потом, Юрий Ильич не ошибся. Это действительно началось полярное сияиие.

Приехала машина с французскими специалистами. Синие полярные куртки на пуху смешались с овчинными тулупами. Утром будет запуск аэростата с французской аппаратурой, но пропустить такое важное событие, как наш ночной старт, тоже нельзя.

А мороз все усиливается. Явственно ощущаешь, что у тебя есть нос, щеки, лоб. Попеременно бегаем греться в автобус.

Наконец команда:

— Всем отойти вправо!

И через несколько секунд над аэродромом раздается:

— Старт!

Разгоняется стартовая машина, и, как гигантский змей, аэростат отрывается от земли. На несколько секунд он застывает над аэродромом, словно раздумывая, в какую сторону направиться, потом стремительно уходит ввысь.

Дежурная передает по телетайпу приказ заместителя директора ИЗМИРАНа Игоря Алексеевича Жулина. «Двадцать пять минут назад стартовал советский аэростат с измирановской аппаратурой для исследования рентгеновского излучения. Прошу срочно уведомить все наземные станции, чтобы начали наблюдение».

Через два часа наш воздушный шар выйдет, как говорят ученые, на плато, достигнет границы атмосферы, где-то по дороге автоматически включатся исследовательские приборы и начнут сообщать на Землю информацию из космоса.

Спать никто не ложится. Все ждут. Наконец Игорь Алексеевич Жулин сообщает:

— Все нормально. Аппаратура заработала. Направление полета правильное.

...Теперь нам предстоит лететь на остров Андриянов, в село Вознесение, где находится комплексная магнитно-ионосферная обсерватория,— приехавшим на старт ученым надо ознакомиться с наблюдениями за полетом аэростатов. Здесь собирается вся информация с наблюдательных станций из Мезени, Апатитов, с острова Моржовец, Мурманска, Салехарда, села Ваймуши, что вблизи Карпогор.

Начальник всех наземных точек наблюдения, участвующих в проекте «Омега-2»,— Х. Д. Канониди. Это к нему и к работающему в обсерватории тулузцу Жану-Полю Трейю собираются все данные о космической погоде. По команде отсюда начинается запуск высотных аэростатов. Отсюда идет управление комплексом исследований в Архангельской области, связь с обсерваториями Полярного геофизического института на Кольском полуострове, связь с ИЗМИРАНом в Москве...

В обсерватории мы узнаем, что оба высотных аэростата, на старте которых мы присутствовали, двигались четко по программе. Задача выполнена. Ценная научная аппаратура, и советская, созданная в ИЗМИРАНе, и французская, разработанная в Тулузе, благополучно опустилась на землю. Завтра утром в район приземления должен вылететь необычный десант на поиск этой аппаратуры. Мне, корреспонденту, разрешено принять в нем участие...

О том, как мы нашли этот прибор и доставили его на аэродром, я уже рассказала. В тот же день после обеда он опять был запущен на высотном аэростате в преддверие открытого космического пространства. Эксперименты по плану «Омега-2» успешно заканчивались...

ИТОГИ

Что же дала операция «Омега-2»?

Вот как ответили на мой вопрос советские и французские ученые.

ДОКТОР ФРАНСИС КАМБУ, ДИРЕКТОР ТУЛУЗСКОГО ЦЕНТРА КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ:

— Это большое достижение науки. Впервые удалось с такой точностью провести совместный запуск научных приборов в двух разных точках Земли, соединенных одной силовой линией. А это важно для изучения процессов вторжения энергичных частиц в плотные слои земной атмосферы, столь успешно защищающей жизнь на нашей планете от космических излучений.

Вспоминаю, как началась наша совместная работа. Четыре года назад я и мой друг Жулин защищали этот проект перед научными национальными и международными организациями. Это было не просто. Теперь наше совместное сотрудничество в изучении околоземного пространства вписано в планы обеих стран. Мы работаем как друзья и коллеги. Узы совместных исследований все время расширяются и крепнут.

О научных успехах мы подробно напишем в своих научных статьях, когда будут полностью обработаны данные. А сейчас вам, корреспонденту, я хочу сказать, что испытываю чувство глубокого удовлетворения, ибо то, что защищалось нами перед национальными и международными организациями, осуществляется с таким успехом, в такой приятной обстановке.

Пока в эксперименте участвовали только две стороны — советская и французская. Нашим опытом совместных исследований могут воспользоваться ученые других стран, примкнуть к нашим работам.

Сейчас проект «Омега-2» успешно заканчивается. В его недрах, если можно так сказать, уже родились новые идеи, новые совместные проекты, еще более интересные и смелые. Это прекрасный опыт сотрудничества ученых из разных стран. Я за такое сотрудничество, за мир в науке и на земле. Я за сопряженность в самом широком смысле этого слова.

В. С. ВЕРЕЩЕТИН, ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ СОВЕТА «ИНТЕРКОСМОС» ПРИ АКАДЕМИИ НАУК СССР:

— Раскрыть тайны магнитных бурь, полярных сияний, изменений в магнитосфере и ионосфере — вот что такое проблемы плана «Омега-2». Эти вопросы интересуют геофизиков всего мира. Синхронные запуски на высотных аэростатах советской и французской аппаратуры в Архангельской области и на Кергелене уже помогли понять единство происходящих процессов в магнитно-сопряженных точках Земли.

И. А. ЖУЛИН, НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ РАБОТ ПО ПЛАНУ «ОМЕГА-2»:

— Получены очень важные сведения о динамике и физической природе вторжений заряженных частиц в полярную ионосферу.

Во время аэростатных и наземных наблюдений удалось получить исключительно ценные сведения о физической картине мощной бури в магнитосфере Земли. Это была самая сильная буря за текущий цикл солнечной активности. Разразилась она в ночь с 8 на 9 мая 1970 года, полярные сияния были зарегистрированы даже южнее Москвы.

Комплексный анализ различных геофизических проявлений возмущения в магнитосфере позволил установить картину развития бури в целом.

Сопряженные полеты аэростатов, о которых здесь рассказывается, проходили в конце февраля 1971 года, и это тоже был период сильных возмущений, что очень важно. Во время этих полетов впервые в Советском Союзе удалось выполнить прямые измерения электрических полей магнитосферного происхождения.

ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ АКАДЕМИИ НАУК СССР В. В. МИГУЛИН, ДИРЕКТОР ИЗМИРАНа:

— Самый важный результат плана «Омега-2» я вижу в установлении тесных, дружеских контактов между учеными нашей страны и Франции, в обмене опытом, стилем работы, методикой ведения исследований. Для нашего института, ИЗМИРАНа, это сотрудничество было очень полезным. Думаю, что и французские коллеги найдут, что позаимствовать у нас, взаимное сотрудничество обогатит научный багаж обеих сторон.

У плана «Омега-2» есть еще одно очень важное достоинство. Я имею в виду те зерна будущих проектов, которые уже сегодня заложены и зреют в этом плане, те новые идеи, которые родились в процессе работы.

Проект «Омега-2» заинтересовал многих крупных физиков, изучающих околоземное пространство. Произошел перелом: наша наука перестала быть только наблюдательной. Наблюдение остается, но лишь как одна сторона дела. Мы будем сами моделировать явления природы, сами создавать исходные условия, от которых мы ждем определенных результатов. Мы сможем проверить существующие гипотезы и увидим, следует ли их принять в качестве теории или, отказавшись от них, как несостоятельных, строить новые догадки.

«АРАКС»

Здесь можно было бы поставить точку, если бы в ходе работ над проектом «Омега» не родились уже совсем фантастические идеи — создать рукотворное полярное сияние, то есть провести активный эксперимент в космосе.

Новый план называется «АРАКС», это сокращенное название, что в переводе с французского означает «искусственное полярное сияние Кергелен — Согра».

Первое интервью об этом плане я получила еще в 1971 году в период запуска аэростатов по плану «Омега-2». Это было в вертолете по дороге на одну из станций наблюдения. Я расспрашивала об «АРАКСе» И. А. Жулина и академика Р. З. Сагдеева, еще не зная о том, что именно Сагдеев спустя почти два года станет научным руководителем программы управляемых экспериментов в космическом пространстве, а Жулин — его заместителем.

В геофизику Роальд Зиннурович Сагдеев пришел из физики плазмы.

Плазма — самое распространенное состояние материи. Плазменщиков в геофизику привлекает то, что в земных лабораториях физикам еще не удается создать на длительное время сравнительно спокойную и достаточно горячую плазму. А в магнитосфере плазма существует постоянно и порой разогревается до таких температур, которые необходимы для того, чтобы «зажечь Солнце на Земле» — получить управляемую термоядерную реакцию. Экспериментальное изучение смежных бурных процессов в магнитосфере — неустойчивостей, характерных для четвертого — плазменного — состояния вещества, интересно не только для геофизиков, но и для исследователей плазмы. Именно поэтому в созданный при Академии наук СССР Совет по физике плазмы вошли специалисты по всем видам плазмы, в том числе и по космической.

Сближение наук, комплексное изучение одного и того же явления — характерное свойство нашего времени.

Вот почему в геофизику, а точнее, в космическую физику, пришли качественно новые личности. Сорокалетний академик Роальд Зиннурович Сагдеев — один из таких ученых.

Мне приходилось встречаться с Сагдеевым лет десять назад, когда он работал в новосибирском Академгородке, в Институте ядерной физики. Казалось бы, ничто не предвещало того, что он покинет этот институт и перейдет работать в другую область науки. Однако вскоре на многих общесоюзных и международных симпозиумах и семинарах космофизиков я стала встречать академика Сагдеева и его учеников. Их доклады выслушивались с особым вниманием, с живым интересом. Слова «магнитосфера» и «плазма» становились самыми популярными, чаще всего упоминались в докладах и в кулуарных беседах. Это было закономерно. А совсем недавно академик Сагдеев возглавил Институт космических исследований АН СССР.

Я хочу рассказать о своем разговоре с доктором Рене Пелла из Парижского центра изучения атомной энергии, крупным французским специалистом-плазменщиком, тоже пришедшим в последнее время в космофизику.

— Это нормально и закономерно, что плазменщики из своих лабораторий идут в исследование космического пространства,— сказал Рене Пелла,— академик Сагдеев — ученый очень высокого класса, у него со-

вершенно поразительная физическая интуиция. Я считаю его группу одной из сильнейших в мире.

— Суть проекта в том,— просто и лаконично говорил мне об «АРАКСе» Роальд Зиннурович,— что на Кергелене французская ракета-носитель поднимет в преддверие космического пространства ускоритель — инжектор заряженных частиц. На внешней границе земной атмосферы он выпустит мощный пучок электронов.

В это же время здесь, в Архангельской области, ученые будут наблюдать, вспыхнет или нет полярное сияние. Этот эксперимент позволит проверить целый ряд гипотез.

У нас немало трудностей,— продолжал Роальд Зиннурович таким тоном, будто речь идет о чем-то вполне обычном — «обыкновенном» искусственном полярном сиянии.

— Прежде всего нужен очень компактный и относительно легкий ускоритель электронов. Ведь его предстоит поднять на ракете в преддверие космического пространства. Много не ясно еще и с аппаратурой для наблюдений за сиянием. Словом, сложности есть...

Забегая немного вперед, скажу, что трудности эти были преодолены советскими учеными. Киевские специалисты из Института электросварки имени Патона создали нужный ускоритель. Во время недавнего (лето 1973 года) советского эксперимента «Зарница» он был поднят в преддверие космического пространства, выпустил мощный поток электронов, а наземные приборы зафиксировали вспышку полярного сияния, созданного по заказу!

Успех «Зарницы» — важный этап в подготовке плана «АРАКС» и во многом приближает выполнение этого грандиозного управляемого эксперимента в космосе.

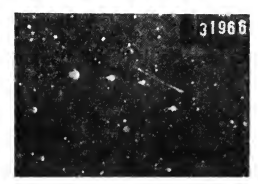
Вот как оценивает проект «АРАКС» Жерве де Лафон, известный французский специалист в области космической физики, к мнению которого с уважением прислушиваются и советские и французские ученые:

— Цель проекта «Аракс» — впрыскивать электроны над Кергеленом с помощью ускорителя, установленного на борту ракеты «Эридан», наблюдать эффекты вторжения электронов над районом Архангельска и возвращение электронов к Кергелену.

Это эксперимент планетарного масштаба, его осуществление может дать ученым много нового для познания процессов, протекающих в магнитосфере.

Эксперимент задуман как комплексный. Одновременно с инжекцией электронного пучка в ионосферу будут идти тщательные наземные наблюдения. Кроме ракеты, которая поднимает ускоритель, в эксперименте должны будут принять участие аэростаты и самолеты. Проект такой широты в истории изучения магнитосферы будет осуществлен впервые.

...Я читаю отчеты ученых о работе над проектом, смотрю чертежи, схемы. Вот на схеме показан путь электронов в магнитном поле Земли. Выброс электронов с одной и той же энергией может вызвать различные явления в зависимости от угла инжекции. Вот линия образования искусственного полярного сияния. Не выжидать явления природы, чтобы наблюдать за ними, а самим создавать их по заказу. Сотворить полярное сияние и не в лаборатории института, а в околоземном пространстве! О таком не только фантасты прошлого, Жюль Верн и Уэллс, но даже Лем и Бредбери не писали. А в плане-графике нового эксперимента я вижу четко проставленные даты его подготовки и выполнения. Я читаю эти лаконичные строки плана и представляю, как совсем уже скоро во Франции будут проходить испытания головной части ракеты «Эридан» с прототипами всех бортовых приборов. На земле ученые проверят командные приборы и устройства синхронизации, столь важные для удачи будущего эксперимента.



Полярное сияние по заказу, созданное во время эксперимента «Зарница».

В начале 1974 года во Францию отправят образцы советских научных приборов, разработанных советскими исследователями, и среди них основной «гвоздь программы» — ускоритель электронов, выполненный киевскими специалистами. А летом 1974 года после генеральной репетиции всей полетной программы начнется советско-французское совещание, последнее перед экспериментом, и наконец будет принято окончательное решение.

В начале осени 1974 года из Тулузы на Кергелен уйдет бесценный научный груз...

Зима 1974—1975 годов. Каменистая стартовая площадка Кергелена. Идет наладка приборов. Вполне понятные волнения ученых перед запуском ракеты. И еще большие волнения за своих коллег на другом полушарии Земли, на станциях Архангельской области, где ученым предстоит наблюдать рукотворное полярное сияние.

Нервно стучит счетчик времени. Секунды до старта ракеты.

Старт!

...Проект «АРАКС» зародился в недрах исследований по плану «Омега», это его закономерное продолжение. Кто знает, какие еще более фантастические научные идеи скрывает в себе новый проект «АРАКС»? Рассказ о них, вероятно, еще впереди...

М. РОБЕРТСОН.

Г Л А З,

Через органы зреиия в мозг человека поступает больше ннформации, чем через все органы чувств, вместе взятые. Видимый мнр очеиь сложен, и психологи давио пришлн к выводу, что дети учатся видеть постепенно. Казалось разумиым предположить, что зрительные образы имеют смысл только в том случае, еслн оин ассоциируются с информацией, поступающей от органов осязания, а зта ассоциация должна, по-видимому, формироваться под влиянием опыта.

Это предположение как будто бы подтвердилось при самой первой попытке его проверки, когда врачи провелн ряд иаблюдений иад людьми, переиесшими операцию удалеиия катаракты. Все это были взрослые люди, потерявшне зреиие в раином возрасте. Прозревшим было очень нелегко иаучиться пользоваться виовь обретеиным зреиием. Ученые сочлн это доказательством того, что зрительиое восприятне является не врожденным, а приобретенным путем обучения.

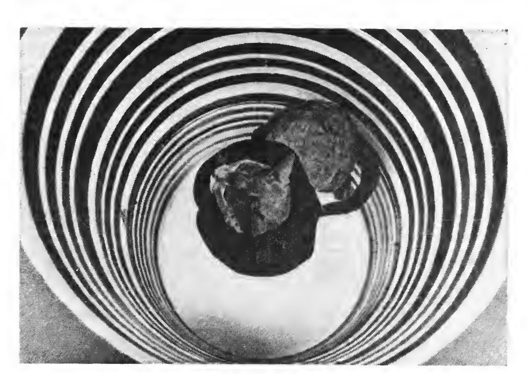
Однако проведеиные недавно зксперименты показали, что способность к зрительному восприятню все-таки, очевндио, является отчасти врожденной, а в случаях, изученных раиее, скрываются значительио более глубокие проблемы, нежели проблема «учится ли человек видеть». Сейчас считают, что аномальиый зрительный опыт в раннем детстве может вызвать необратимые измеиеиия в мозгу.

Доктор Бауэр из Эдинбургского университета провел серию экспериментов с грудными детьми. Двухнедельных детей прикрепляли ремиями к удобному сиденью, и следили за их реакцией на прнближеиие крупиого предмета. Все дети проявляли беспокойство.

Для того, чтобы проверить, ие было ли зто реакцией иа движеиие воздуха под действием двнжущегося предмета, Баузр заменил предмет его тенью. Дети реагировали на тень точио так же. С другой стороны, их ие пугало движеиие воздуха при отсутствии видимого приближающегося объекта. Отсюда доктор Баузр заключает, что способность реагировать иа приближающиеся предметы является врождеииой.

В другой серии опытов доктор Бауэр установил,

Котеиок в мире горизонтальиых полос. Чериый воротиик мешает ему увидеть свои лапы и хвост и узнать, что существуют предметы и других очертаиий.



Р У К А, М О З Г

что, хотя очень маленькие дети не способны к направленным хватательным движениям, они уже знают, что если, смотря на предмет, подвести к нему руку, то, вероятно, рука ощутит этот предмет. Младенцы с удовольствием хватали небольшие предметы, до которых могли дотянуться.

Доктор Бауэр считает, что вряд ли в течение одной или двух недель жизни ребенок успевает научиться связывать зрительный образ с осязательными ощущениями. Эта корреляция глаза и руки, по мнению ученого, врожденна.

Но если ощущение плотности видимых предметов является врожденным, то трудно понять, почему больные, которых освободили от катаракты, натыкались на предметы. Впрочем, можно предположить, что нормальное развитие даже врожденных элементов зрительного восприятия зависит от зрительного опыта.

Это было очень остроумно показано К. Блэкмором и Г. Купером из Кембриджа. Они экспериментировали с кошками. Зрительная система кошек хорошо развита, хотя и не в такой степени, как у человека. Именно на кошках была в свое время проделана важная работа по изучению того, как выглядят сигналы, приходящие в зрительную область мозга из глаз. Для этого при помощи микроэлектродов непосредственно регистрировали ответы клеток зрительной области на различные изображения, демонстрируемые кошке.

Из этих опытов выяснилось, что многие клетки мозга избирательно реагировали на линии, имеющие определенную ориентацию — идущие по горизонтали, по вертикали или по диагонали. Возможно, реакции этих клеток служат теми элементами, из которых в мозгу формируются более сложные образы.

Блэкмор и Купер проверяли, каков будет эффект, если котята с детства видят линии, расположенные только в одном определенном направлении. Они взяли двух котят и поместили одного из них в камеру с вертикальными полосками на стенках, а другого — в камеру с горизонтальными полосками. Каждый из котят проводил по пять часов в сутки в своем странном мире, остальное же время их держали в полной темноте. Это продолжалось 5 месяцев, после чего котят вернули к обычной жизни. Эффект оказался драматическим.

Котятам дали палку для игры. Если ее располагали горизонтально, котенок, привыкший видеть горизонтальные полосы, кидался играть с ней, второй же не обращал на нее никакого внимания. Когда палку ставили вертикально, котенок, воспитанный в камере с горизонтальными полосами, вел себя так, будто она исчезла, зато котенок, привыкший к вертикальным полосам, оживлялся и кидался к ней. Словом, котята были по-настоящему слепы к линиям, ориентированным под прямым углом к тем, к которым они были приучены.

Блэкмор и Купер записали потенциалы клеток мозга подопытных котят. Как и ожидалось, зрительные клетки мозга не реагировали на линии, перпендикулярные к тем, к которым котята привыкли. Это значит, что аномальное поведение котят было связано не с невозможностью «выучить» направление полос, а с каким-то дефектом в развитии зрительной системы. Это нарушение, конечно, гораздо более серьезно, поскольку оно оказалось необратимым.

Недавно канадские биологи показали, что для воспитания частичной «слепоты» котенку достаточно пробыть в камере с полосками хотя бы час, при условии, что до этого он находился в полной темноте.

Из-за присущей некоторым людям неправильности в кривизне глазного яблока они видят одни линии не так резко, как другие. Это явление называется астигматизмом. Канадские исследователи подобрали две группы астигматиков: для одних затуманены вертикальные линии, для других — горизонтальные.

Все они носили очки, корректирующие этот дефект. Но, несмотря на корректирующие линзы, при проверке остроты зрения было обнаружено, что астигматики видят менее ясно именно те линии, нерезкость которых устранялась очками. Поскольку астигматизм обычно долго остается незамеченным, клетки мозга успевают «испортиться» — ведь в течение первых лет жизни ребенка они получают от глаз искаженную информацию. Поэтому очки, прописанные позднее, уже не могут полностью исправить дефект.

Итак, нельзя точно сказать, является ли зрительное восприятие полностью врожденным или приобретенным. Во всяком случае, исследования, о которых мы рассказали, могут иметь значение для медицины.

Перевод с английского Е. Казакевич (журнал «Спектрум» № 96, 1972 г.).



ГОРОД ПОД ГОРОДОМ



Репортаж из Научно-исследовательского и проектного института Генерального плана Москвы ведет специальный корреспондент журнала **Н. ЗЫКОВ.**

ЧТО СКРЫВАЕТСЯ ЗА ЦИФРАМИ

Четырнадцатиэтажный жилой дом — сегодня обычный элемент панорамы большого города. Жилая площадь такого дома составляет примерно три тысячи квадратных метров.

В десятой пятилетке в Москве планируется построить около семнадцати миллионов квадратных метров жилья.

Простая арифметика говорит, что это почти семь тысяч четырнадцатиэтажных зданий.

А где их разместить? Попробуйте решить эту задачу, вооружившись планом столицы. Задача не из простых. И не только для дилетанта, но и для специалиста-градостроителя: площадь, отведенная на карте Москве, застроена плотно.

Расширить границы? Но они уже и так расширились до предела: разрастаться вширь нельзя.

Уплотнить строения? А как быть с «зеленым другом», воздухом, светом? Ведь мало построить дом: нужно его поставить так, чтобы в квартире был чистый воздух, чтобы в окна проникал солнечный свет, чтобы между домом и дорогой, по которой снуют автомобили, нашлось место для зеленых насаждений.

К каждому дому, как известно, нужно подвести коммуникации, а жителей обеспечить общественным транспортом. Для личного транспорта предусмотреть стоянки. И это далеко не все, что нужно сделать и на что требуется земельная площадь.

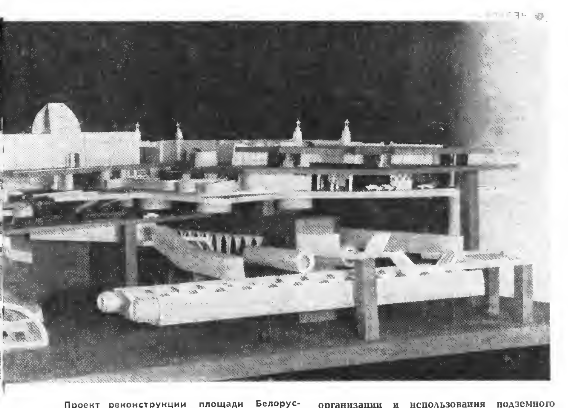
Около 250 тысяч автомашин — таков сегодня автопарк Москвы. Он увеличивается непрерывно, причем довольно быстрыми темпами. А уже сейчас стало тесно даже на таких широких магистралях, как Садовое кольцо, Ленинский и Ленинградский проспекты, улица Горького.

Лаконичные цифры скрывают в себе много проблем, особенно когда связаны они с градостроительством. Сегодня мы живем в такую эпоху, когда каждая новая цифра требует от градостроителей принципиально нового в решении возникающих проблем. И поэтому сегодня архитекторы-градостроители обязаны видеть день завтрашний и послезавтрашний.

ЛАБИРИНТ ПОД «ЛАБИРИНТОМ»

На проспекте имени Калинина в Москве есть ресторан «Арбат», а в нем зал «Лабиринт». Там все как в обычном ресторане и в то же время не все: в «Лабиринте» нет окон, в которые можно увидеть улицу. Нет их не потому, что «так задумано», а потому, что «Лабиринт» расположен ниже уровня проспекта, под ним. То есть под землей. Но никто — ни персонал, ни посетители — неудобств не ощущает.

Если же из «Лабиринта» выйти в служебные помещения, то можно увидеть еще один лабиринт, расположенный ниже: под проспектом имени Калинина протянулась своеобразная улица с переулками — въездами в подсобные помещения ресторанов, кафе, магазинов, расположенных наверху, на проспекте. Поэтому на проспекте имени Калинина у магазинов нет штабелей из тары, нет вереницы автомашин, подвозящих продукты и товары: вся хозяйственная деятельность скрыта под землей.



Проект реконструкции площади Белорусского вокзала и ее подземного пространства (макет).

НА ЗЕМЛЕ И ПОД ЗЕМЛЕЙ

Использование подземного пространства в градостроительных целях — вопрос не новый: лучшее в мире Московское метро, подземные пешеходные переходы, транспортные тоннели, тысячи километров инженерных коммуникаций — все это элементы подземного градостроения. Но все построенные и проектируемые сооружения различного характера до недавнего времени чаще всего являлись локальными, удовлетворяя определенную потребность. Они не были неразрывной составной частью комплексного решения всей наземной и подземной структуры города. Сегодня же задача состоит в том, чтобы от локальных решений перейти к комплексному, научно обоснованному освоению подземного пространства в масштабах всего города и всех его элементов.

Над этой проблемой у нас в стране работали сотрудники восемнадцати научно-исследовательских и проектных институтов Главного архитектурно-планировочного управления, Госстроя СССР, министерств транспортного строительства и здравоохранения СССР. Используя их научные данные, коллектив авторов[1] во главе с архитектором М. В. Посохиным разработал «Схему организации и использования подземного пространства Москвы».

Эта схема, если говорить упрощенно, показывает, что́ при строительстве в городе следует оставить на земле, а что́ и как из города унести под землю.

[1] В составе коллектива: Р. Каверин, С. Мишарин, Ю. Болбот, Е. Большакова, А. Беккер, Ю. Каммерер, М. Митин, И. Муравьев, Л. Сорокин, А. Сегединов, Н. Чуверин.

ПОДЗЕМНЫЙ ГОРОД

Рассказывает главный специалист по подземному пространству Института Генерального плана Москвы Юлий Юльевич КАММЕРЕР.

Необходимость освоения подземного пространства в градостроительных целях сейчас уже ни у кого не вызывает сомнений: убрав определенные сооружения под землю, можно существенно улучшить санитарно-гигиенические условия города, создать больше удобств для человека, резко повысить эффективность использования земли. Все это уже доказано и научно и практически.

Ниже тротуара можно и нужно размещать некоторые транспортные артерии, освободив улицы для пешехода, можно и нужно убрать с поверхности гаражи—стоянки для автомашин, вспомогательные помещения зрелищных и административных зданий, склады, предприятия коммунального и бытового обслуживания, предприятия связи и ряд других объектов.

Сейчас в ряде стран архитекторы работают над «подземными проектами».

Говоря о Москве, надо заметить, что активное освоение подземного пространства особенно актуально в центре, куда притягиваются значительные потоки транспорта

и населения, где, несмотря на сокращение количества постоянных жителей, все время возрастает количество так называемого «дневного населения».

Расширять улицы в центре Москвы практически нельзя: центр должен быть сохранен как историко-архитектурная ценность. А используя подземные транспортные линии, можно решить вопросы транспортного обслуживания территории центра без коренной реконструкции исторически ценных улиц и площадей и без нарушения традиционного силуэта Москвы.

Как пример комплексного освоения подземного пространства в центре города можно привести проект реконструкции проспекта имени Маркса. Здесь предусматривается объединить развитую подземную пешеходную систему выходов из станций метро с крупными гаражами — стоянками автомобилей, подземными этажами административных, общественных и торговых зданий.

Разрабатывая проект Тургеневской площади, архитекторы предложили создать подземный пешеходный уровень, объединяющий вестибюли станций метро «Тургеневская» и «Кировская», и разместить здесь ряд учреждений так называемого «попутного обслуживания», то есть какие-то торговые точки, кассы зрелищных предприятий, рекламные витрины и тому подобное. Используя рельеф, авторы раскрывают подземный ярус в сторону Садового кольца, обеспечивая этим естественное освещение и свободный выход на площадь Кирова и Новокировский проспект.

Примером решения транспортно-общественного комплекса на Садовом кольце может служить проект Колхозной площади. Здесь запроектирован крупный универмаг с открытым двориком, заглубленным на 3—3,5 метра. На уровне дворика протянутся пешеходные дорожки, которые соединят все основные помещения универмага с вестибюлями метро и пешеходными переходами.

Весьма интересно предлагается использовать подземное пространство при реконструкции площади Белорусского вокзала (смотрите фото макета в начале статьи). Пешеходные потоки в этом сложнейшем транспортном узле (железнодорожный вокзал, два направления метро, наземный транспорт) могут быть рационально организованы и пропущены в разных уровнях с потоками транспорта, если создать развитую систему подземных переходов. Здесь же, под землей, предполагается построить торговые помещения, некоторые предприятия бытового обслуживания, крупные автостоянки.

В образцово-показательном жилом районе Северное Чертаново, строительство которого уже ведется, все автомобильное движение в пределах района будет убрано с поверхности земли. Подземные проезды обеспечат подъезд к жилым домам, под которыми размещаются гаражи для индивидуальных машин, к торговому центру, к сервис-бюро, расположенным при группах жилых домов...

ПОДЗЕМНЫЕ ЭТАЖИ

В Институте Генерального плана Москвы есть объемные планы, макеты, чертежи, иллюстрирующие замыслы архитекторов. Познакомившись с ними, можно представить, как примерно будет выглядеть Москва подземная.

«Начинка» подземелья, как предполагается, будет многоярусной. Ближе всего к поверхности, буквально под тротуаром, расположатся пешеходные переходы, стоянки автомашин, торговые предприятия, службы быта. Этажом ниже протянутся автомобильные развязки, пересадочные узлы, дороги, дублирующие наиболее загруженные наземные магистрали и улицы. Ниже существующих линий метро пролягут тоннели «экспресс-метро», которое обеспечит быструю связь окраинных районов столицы с ее центром.

Предполагается и создание новых видов транспорта под землей — пневматического...

НЕМНОГО О ПСИХОЛОГИИ

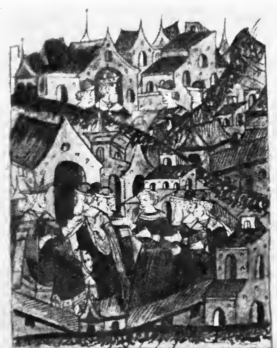
Понятно, что создание подземного города — дело исключительной сложности. Специалистам придется решать множество самых неожиданных проблем и в том числе проблему психологического характера.

Оказывается, не так-то просто перевести человека под землю даже на короткое время: человек, очутившись под землей, зачастую испытывает чувство дискомфорта, хотя, казалось бы, причин для этого нет. Медики, тщательно изучив это явление, пришли к заключению, что налицо так называемый «психологический барьер», и преодоление его потребует от архитекторов, строителей, гигиенистов определенных конструктивных решений. И главное, что нужно сделать,— максимально приблизить подземные условия к наземным. Иными словами, в подземных помещениях придется, видимо, создавать фальшивые окна, имитировать солнечный свет, предусмотреть дворики с естественным освещением, обеспечить безукоризненную вентиляцию и кондиционирование воздуха и многое другое, что может оказывать положительное влияние на психику человека, попавшего в непривычные условия.

СРОКИ

Освоение подземного пространства — дело хотя и важное и нужное, но, повторяем, весьма сложное. Поэтому сроки назначать пока еще рано. Но не рано говорить о том, что при планировании нового строительства, сооружении зданий, прокладке различных коммуникаций сегодня уже необходимо принимать в расчет будущий подземный город.

Начало освоению подземного пространства Москвы положено: пока это метрополитен, островки под проспектом имени Калинина, под гостиницей «Россия» и в ряде других мест. Подойдет время, и все они соединятся в одно целое. Над этим серьезно и кропотливо трудится большой отряд специалистов самых различных отраслей науки и техники.



Схваченный слуга Андрея Курбского Василий Шибанов сообщает Ивану Грозному об «изменных делах» Курбского. (Миниатюра из Синодального списка Лицевого свода XVI в., хранящегося в Отделе рукописей ГИМ.)

ПЕРЕПИСКА ГРОЗНОГО С КУРБСКИМ: ВЫМЫСЕЛ ИЛИ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЙ ФАКТ?

Три послания бежавшего от гнева грозного царя Ивана Васильевича к польскому королю Сигизмунду II Августу видного русского военачальника, князя Андрея Михайловича Курбского и два ответа на первое из них Ивана IV давно стали объектами изысканий ученых разных стран и разных гуманитарных специальностей. Историки отыскивали в них факты русской действительности 60—70-х годов XVI века, видели в посланиях двух исторических деятелей XVI столетия целые политические программы усиливающегося самодержавия и оппозиционного ему крупного боярства. Филологи подчеркивали высокое публицистическое звучание писем, использование в них разнообразных литературных источников, среди которых немалое место занимали античные.

И вот два года назад появилась книга, которая поставила под сомнение все наблюдения и выводы, относящиеся к переписке Курбского с Грозным. Написал ее американский специалист по русской истории профессор Эдвард Л. Кинан. Содержание книги отражает ее название: «Апокриф о Курбском и Грозном. История составления в XVII в. «корреспонденции», приписываемой князю Курбскому и царю Ивану IV».

Книга вызвала сенсацию. То, что ранее принимали за памятник XVI века, теперь оказывалось подделкой, измышлением талантливого мистификатора XVII века. Впечатление от книги было столь сильным, что один из канадских историков сравнил Э. Кинана со знаменитым Лоренцо Валла, итальянским гуманистом XV века, доказавшим подложность так называемой «грамоты Константина» римской церкви. А Гарвардский университет в США присудил Э. Кинану премию Т. Вильсона первой степени.

На чем же построил американский историк свои выводы? Центральным пунктом в исследовании Э. Кинана явилось его утверждение поддельности первого из посланий князя Курбского. Отправная точка выбрана Э. Кинаном не случайно. Ведь если первый памятник поддельный,— а именно он дал начало переписке,— то и все другие памятники надо признать поддельными. С точки зрения логики такая посылка безупречна.

НАУКА И ЖИЗНЬ
РЕФЕРАТЫ

Э. Кинану удалось обнаружить, что в первом послании Курбского процитированы два редких источника: так называемый «Плач» монаха Исайи и его же «Жалоба». «Плач» был написан в 1566 году. Что касается первого послания Курбского царю Ивану, то оно даты не имеет. Однако из содержания письма видно, что составлено оно было в Вольмаре, лифляндском городке, куда бежал в 1564 году, изменив своим, князь Курбский. Ответное послание Ивана Грозного было написано 5 июля 1564 года. Значит, Курбский обратился к царю в первой половине 1564 года. Каким же образом он мог использовать в послании к царю сочинения Исайи, созданные в 1566 году? Отсюда вывод Кинана о недостоверности послания, его явно позднейшем происхождении.

Э. Кинан обратил внимание и на другое обстоятельство. Рукописей XVI века, содержащих переписку царя с его бывшим воеводой, нет. Переписка сохранилась только в сборниках XVII века — в поздних списках. Коллега Э. Кинана Даниэль К. Уоо еще раз и довольно тщательно проверил время написания этих сборников. Датировка проводилась визуально по филиграням — бумажным водяным знакам, которые ставились бумажными фабрикантами или бумажных дел мастерами на своей продукции. Выяснилось, что самые ранние сборники, содержащие переписку Грозного и Курбского, относятся к 20-м годам XVII столетия. Даже древнейший сборник из собрания русского историка М. П. Погодина (№ 1567), который раньше относили к 10-м годам XVII века, оказался на 10 лет моложе.

В свете доказательств позднего происхождения первого послания Курбского факт отсутствия ранних списков переписки становился симптоматичным. Он также обличал подделку. Что же касается жанра подделки, то Э. Кинан обратил внимание на параллели, такие русские памятники «документальной беллетристики» XVII века, как «Переписка Грозного с турецким султаном», «Рассказ о двух посольствах» и т. п., вымышленность которых в науке общепризнанна. По мнению Э. Кинана, творцом переписки Курбского и Ивана Грозного был довольно талантливый поэт XVII века князь С. И. Шаховской, который в 20-х годах XVII столетия составил письмо царю Ивану от имени изменившего ему князя, потом сочинил ответ царя, а далее и все остальное. Такова, если отвлечься от ряда неточностей, некоторых натяжек и погрешностей в исследовании, основная концепция американского историка.

Но безупречна ли она в своем существе? Любое изобличение подлога, даже трехсотлетней давности, требует необычайно тщательной, кропотливой работы. Каждый факт должен быть взвешен, каждый шаг в исследовании продуман, каждый вывод проверен и перепроверен. Доказательства историка в подобного рода работах должны быть сродни расчетам теоретика, имеющего дело с ракетой. Малейшая ошибка в расчете — и ракета не взлетит или же отклонится от намеченной траектории. Небольшое упущение в текстологическом анализе историка — и его исследование из научной работы превратится хотя и в увлекательный, но роман на текстологический сюжет.

Проверку доказательств Э. Кинана предложил советский исследователь Р. Г. Скрынников. Наибольший интерес, естественно, возбудил отправной пункт всех заключений американского профессора. Сопоставив еще раз первое послание Курбского с писаниями монаха Исайи, Р. Г. Скрынников обнаружил любопытные вещи. Прежде всего оказалось, что степени текстологического сходства между «Плачем» и посланием, между «Жалобой» и посланием различны. Если в «Жалобе» и послании можно найти несколько общих, довольно значитель-

Первое послание Грозного Курбскому (Погодинский список).

ных по объему кусков текста, что явно свидетельствует об их текстологической близости, то «Плач» и послание сближает единственная фраза из 12 слов, к тому же разбитая в обоих памятниках другими, несхожими словами. Сама фраза — религиозно-назидательного содержания. Выражения, подобные этой фразе, встречаются и в других произведениях. Становится очевидным, что американский ученый нашел фразу-стереотип, общее место, наличие которой в разных произведениях вовсе не означает их текстологической зависимости друг от друга. Поэтому нельзя говорить о влиянии «Плача» на первое послание Курбского. Зато «Жалоба» Исайи использована Курбским довольно широко. Но когда же она была написана?

В отличие от «Плача», точно датированного 1566 годом, «Жалоба» даты не имеет. Э. Кинан посчитал, что «Жалоба» написана в один год с «Плачем». Р. Г. Скрынников обратился к тому рукописному сборнику, где были помещены писания монаха Исайи.

Этот монах прибыл на Русь из литовского города Каменец-Подольска. Прибыл он в 1561 году вместе с греческим митрополитом Иоасафом. И сразу же написал на Иоасафа политический донос. Но первый кнут достался доносчику. Слово митрополита оказалось весомее, и каменец-подольского монаха отправили в тюрьму сначала в Вологду, а потом в Ростов Великий. В тюрьме Исайя просидел 20 лет. Там он и писал свои послания. В сборнике сохранилось 5 произведений Исайи: «Послание» 1567 года, «Плач» 1566 года, «Жалоба», «Объяснение» и «Предсказание». Р. Г. Скрынников обратил внимание на то, что последние три произведения имеют в рукописи общий заголовок (то есть заголовок, стоящий перед «Жалобой»), а традиционная концовка «аминь» заканчивает только «Предсказание», иными словами, и она является общей.

Обнаружился и признак, свидетельствующий о том, что «Объяснение» — непосредственное продолжение «Жалобы». Стало очевидным, что «Жалоба» — это только часть единого послания Исайи, заключающего в себе три части—три последних его сочинения в сборнике. Вопрос о времени написания «Жалобы» превратился в вопрос о времени создания всего послания. Эту проблему Р. Г. Скрынников решил следующим образом.

В сборнике сохранился еще один памятник — «Лист», безымянное письмо от некоего доброхота к заточенному Исайе. Аноним извещал Исайю о тайном прибытии к арестанту доверенного человека, которому Исайя должен был поведать о своих злоключениях. Трехчастное послание монаха и содержит такой рассказ. Причем оно обнаруживает текстологическую связь с «Листом». Сам «Лист» был написан в июле 1562 года, когда на русско-литовской границе вовсю шли боевые действия. «Лист» писал иноземец, подданный Польши или Литвы, а доставило его в Вологду какое-то законспирированное лицо. Исайе надо было спешить с ответом. Отсюда легко вывести дату его послания — вскоре после июля 1562 года. Но если послание Исайи (и как часть его — «Жалоба») написано в 1562 году, то нет ничего удивительного в том, что Курбский использовал его в своем сочинении 1564 года.

Так разрешается основное противоречие в объяснении обнаруженного Э. Кинаном текстологического сходства между «Жалобой» Исайи и первым посланием Курбского. Основной аргумент американского историка о поддельности переписки Грозного и Курбского теряет силу.

Есть и другие данные, противоречащие концепции Э. Кинана. Князь Курбский был тесно связан с Псковско-Печорским монастырем. Сохранились два его послания старцу этого монастыря Васьяну, написанные еще до бегства князя в Вольмар. Когда Курбский оказался в Вольмаре, он отправил Васьяну новое письмо, третье по счету. Письмо это помещается в тех же рукописях, что и переписка Курбского с Грозным. И вот оказывается, что вольмарские писания Курбского сохраняют ту же стилистическую манеру, что и его более ранние послания в Псковско-Печорский монастырь. Это говорит в пользу авторства Курбского и подлинности оспариваемых у него произведений.

Правда, можно было бы объявить и первые два послания Курбского Васьяну более поздними фальсификациями. Э. Кинан не избегает такого соблазна. Однако, как выяснил Р. Г. Скрынников, наиболее древний сборник, где сохранились первые два послания Курбского в Псковско-Печорский монастырь, относится к 90-м годам XVI века, и его уже никак не перетянешь в 20-е годы XVII столетия, когда забавлялся своим пером князь С. И. Шаховской.

Наконец, в «Описи царского архива», составленной в 60—70-е годы XVI века, отмечен ящик 191, в котором хранились бумаги, касавшиеся укрывшегося у польского короля князя Курбского, и среди этих бумаг упомянута грамота «Курбъского..., а грамота у государя». Следовательно, А. М. Курбский писал царю Ивану.

Текст их переписки не дошел до нас в оригинале или ранних копиях. И хотя сборники с посланиями Андрея Курбского и Ивана Грозного относятся к XVII—XVIII векам, в самом этом факте нет ничего парадоксального, как нет ничего удивительного в том, что многочисленнейшие произведения мировой античной литературы, литературы и публицистики средневековья и даже наших дней нам известны только по позднейшим копиям.

Р. Г. СКРЫННИКОВ. Подложна ли переписка Грозного и Курбского? «Вопросы истории» № 6, 1973 год.

Профессор Л. КЕЛЛЬ, ректор Ленинградского горного института.

ТРАДИЦИИ

Двухвековые традиции — это и хорошо и в то же время опасно. Хорошо потому, что традиционные методы обучеиия и подготовки специалистов горного дела, конечно, прииесли свои добрые плоды. Всего наш институт выпустил 28,6 тысячи инженеров; из иих 25,4 тысячи — в годы Советской власти. Можио смело утверждать, что в стране нет ни одного крупиого предприятия, связанного с добычей и переработкой руды, на котором не работали бы выпускники Леиинградского горного.

Около 100 преподавателей и выпускников института стали действительными членами и членами-корреспондентамн Академии наук. Первый президент АН СССР, академик А. П. Карпинский, был профессором ЛГИ.

Из стеи Леннградского горного института вышли ученые, создавшие целые школы н направлення в мировой науке. Геологи

МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ ЭРМИТАЖ



Ленииградсий горный институт, главный фасад (фото вверху).
Сиульптурные группы у входа: «Битва Гераила с Аитеем» и «Похищеиие Персефоны».

Величественное здаиие иа берегу Невы, кажется, с силой давит на землю. Таков замысел нзвестного русского зодчего Андрея Воронихииа: здание было специально построеио для Гориого училища, и оно как бы символизирует тяжесть и могущество гор. У фасада две скульптурные группы. Геракл оторвал Антея от матери Земли. Вторая группа — Плутон похищает Персефону.

Эти фигуры как бы говорят о том, что власть иад подземным мнром приносит могущество. Персефона становится владычицей подземиого мира. Антей, лишившись поддержки Земли, погибает.

Мы у входа в здание Ленинградского гориого института. Сегодня мы позна-

Первому русскому высшему техническому учебному заведению — Ленинградскому ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени горному институту имени В. Плеханова — в этом году исполняется 200 лет.

В. А. Обручев и Ф. Н. Чернышев, металлург П. П. Аносов, петрограф А. Н. Заварицкий, основатель нефтеразведочного дела в стране И. М. Губкин, кристаллограф Е. С. Федоров, горный механик А. П. Герман, горняки Б. И. Бокий и А. А. Скочинский...

Питомцы института осваивали недра Урала, Донбасса, Кузбасса, Кольского полуострова, Колымы, Чукотки...

Но традиции и опасны, потому что они могут стать барьером на пути нового, прогрессивного. Наука и техника развиваются сейчас очень быстро. Стране требуются специалисты, подготовленные на самом современном уровне. Нынешним преподавателям Ленинградского горного — хранителям двухвековых традиций — приходится чутко

И СОВРЕМЕННОСТЬ

реагировать на современные требования, непрерывно улучшать процесс обучения, совершенствовать традиционные методы преподавания или вовсе ломать, перестраивать их.

Горный институт на берегах Невы был основан 1 ноября 1773 года по указу Екатерины II. Он стал вторым после Московского университета высшим учебным заведением России и первым в стране высшим техническим заведением. Не удивительно, что его учебная программа была очень разнообразна: Россия остро нуждалась в образованных людях.

Вот перечень предметов, которыми должны были заниматься поступившие в Горное училище (так первоначально назывался Горный институт): арифметика, рисование, алгебра, геометрия, французский и латинский языки, минералогия, механика, химия, металлургия, ну и, конечно, маркшейдерское искусство. Так уже при создании института предусматривалось, что он будет готовить горных инженеров широкого профиля.

И сегодня эта традиция сохранена. Ленинградский горный обучает своих студентов 18 специальностям, начиная от разведки месторождений полезных ископаемых до металлургического передела руды. Но все это горные инженеры: горные инженеры-геологи, горные инженеры-электромеханики, горные инженеры-геофизики, горные инженеры-экономисты...

Правильно ли сохранять политехничность в наши дни, когда больше нужны специалисты узкого профиля? Ведь нашим студен-

---

комим вас с минералогическим отделом музея института. Это одно из лучших в мире собраний минералов — в своем роде минералогический Эрмитаж.

Музей был создан одновременно с институтом. Докладом Сената от 1 ноября 1773 года был предусмотрен «Минеральный кабинет, чтоб по верным основаниям узнавать породы руд и содержание в них металлов». В музее стали накапливаться не только «рудные штуфы, которые от горных работ присланы», но и драгоценные камни, самородки, кристаллы различных минералов.

Музей пополнялся прежде всего благодаря дарам выпускников института. Дарили отдельные образцы и целые коллекции. А. Дерябин в 1801 году преподнес 3 тысячи образцов, собранных им за границей. А. Борзунов передал тысячу образцов. Поступали и очень дорогие образцы: глыба малахита весом 96 пудов ценой в полмиллиона рублей, крупные золотые самородки, в их числе знаменитый «Большой треугольник» весом 36 килограммов, уникальный кристалл берилла...

«Не знаем, чему более удивляться: множеству ли и величию глыб самородно-



там-геологам приходится знакомиться с основами металлургии, студентам-металлургам — с основами горного дела, студентам-экономистам — с основами и горного дела, и металлургии, и обогащения, горные электромеханики изучают общую геологию и т. п.

Преподаватели Ленинградского горного считают, что политехничность обучения необходимо сохранить. Только горный инженер, представляющий весь путь от разведки руды до ее превращения в металл, способен справиться с современными задачами горно-металлургической промышленности.

Такова специфика горной отрасли. Горному инженеру испокон веков требовались более универсальные знания, чем, скажем, машиностроителю... Горняк сталкивается с самыми разнообразными явлениями природы — поведением горных пород, движением воздуха под землей, обводненностью и т. д.

Политехничность обучения предъявляет особые требования и к преподавателям института. Скажем, для металлургов необходимо читать вполне определенный курс современного геологоразведочного дела. Курс того же названия для горных механиков должен быть иным, таким, чтобы он принес пользу в практической деятельности будущих специалистов по горной механике. Или курс экономических знаний для горняков — это опять-таки уникальный курс, предназначенный именно для горняков, если можно так сказать, узконаправленный.

Преподаватели Ленинградского горного в силах справиться с такими задачами. У нас от века (еще одна традиция!) кафедры возглавляли крупные ученые. Некоторых из них — корифеев горной науки — я уже назвал. Всех же назвать просто невозможно: у нас 8 факультетов и 46 кафедр. На одном геологоразведочном факультете 11 кафедр. Среди их руководителей известные ученые: академик Д. В. Наливкин, член-корреспондент АН СССР П. М. Татаринов, профессор И. И. Шафрановский.

Благодаря тому, что в ЛГИ работают крупные ученые — представители ведущих школ горного дела, мы можем позволить себе роскошь: разработать узконаправленные курсы по всем главным предметам. Например, член-корреспондент П. М. Татаринов написал курсы по геологии месторождений полезных ископаемых для студентов горного факультета, будущих маркшейдеров, экономистов, металлургов — несколько разных курсов на одну тему.

...На горном факультете теперь читаются новые курсы: теоретическая и экспериментальная физика, высшая математика — в небывало широком объеме. Здесь готовят горных инженеров-физиков. Таких специалистов в горном деле до сих пор еще не было. Это будущие исследователи, проектировщики уникальных горных сооружений, специалисты, которые будут работать в особо сложных горнотехнических условиях.

На экономическом факультете теперь основательно знакомятся с электронными вычислительными машинами, металлурги фундаментально изучают автоматизацию. Впервые в стране ЛГИ выпускает морских геологов.

Серьезные преобразования коснулись организации учебного процесса.

Помимо традиционного контроля — лабораторных работ, курсовых проектов, домашних заданий,— в институте введены промежуточные проверки. В начале семестра составляется график, по которому эти проверки будут проводиться. График утверждают студенческие комиссии факультетов, его вручают всем кафедрам и преподавателям и каждому студенту. Промежуточные проверки — это коллоквиумы, они проводятся не чаще одного раза в неделю. В начале каждого месяца студенты всех курсов аттестуются. Иначе говоря, происходит оценка работы студентов за предыдущий месяц.

Иногда мне приходится слышать, что, мол, промежуточные проверки — это примитив-

---

го золота, богатству ли, заключенному в сих сокровищах»,— писал историк в 1830 году, когда музей выставлял 750 золотых самородков общим весом 10,5 пуда.

Многие экспонаты музей покупал. 8,5 тысячи образцов приобрели в 1786 году у члена Петербургской Академии наук Эрика Лаксмана. Коллекционер Д. Форстер продал коллекцию минералов, за которую было уплачено 50 тысяч рублей. Эта сумма выплачивалась в течение 10 лет, и чтобы собрать ее, ввели специальную подать на чугун.

Еще один источник пополнения музея — это научные экспедиции. Например, только за несколько лет (с 1814 по 1819-й) участники экспедиций привезли с Урала, Нерчинских рудников, из Даурии 50 тысяч образцов.

Вот уже четверть века научной работой минералогического отдела музея руководит профессор Д. П. Григорьев. Начиная курс лекций, он говорит студентам примерно так: «Прочитайте и запомните все книги по минералогии, но я все равно не поставлю вам хорошей оценки, если вы не научитесь изучать и понимать минералы. Книги — пособие, главное для минералогии — сами минералы».

Минералогический музей дает студентам возможность учиться на «каменной натуре».

Первый зал музея — это как бы предисловие к той каменной книге, страницы которой развернулись в последующих залах. Под потолком «парит» таблица Менделеева. Именно так, потому что каждый элемент представлен в виде крупных разноцветных шаров: структуры его атомов... Сочетание химических элементов рождает все минеральное разнообразие.

нсе ужесточенне контроля за студентами и ничего хорошего в этом нет. Однако сами студенты, первые заннтересованные лица, думают иначе.

Мы проводилн опрос. 750 студентов сказали, что промежуточные проверкн помогают им учиться, заставляют работать равномерно... Прошел успешно все проверки, кафедра освобождает тебя от экзаменов.

Только 7 процентов от чнсла опрошенных высказались против проверок.

Есть и объективные показатели, подтверждающие пользу промежуточных проверок. После того, как онн былн введены, успеваемость повыснлась примерно иа 8 процентов, на 15 процентов уменьшнлся отсев.

Уже несколько лет в ЛГИ работает методический совет, состоящий из 60 человек. Все нововведения исходят от него: промежуточные проверкн, аттестацня, изменения учебных планов... Совет, напрнмер, обратился недавно к производственным предпрнятиям и организациям с просьбой оценить учебные программы института. Откликнулись почтн все, к кому обратились,— 80 предприятий и организаций. Была выдвинута масса идей, конкретных предложений, которые так или иначе будут учтены.

В нашем юбилейном году методнческнй совет разослал анкеты выпускникам института — больше 7 тысяч анкет. В них десятки вопросов. Как вы оцениваете вашу подготовку в инститyте? Достаточен ли уровень знаний, полученных вами в ЛГИ, для производственной деятельности? В чем вы видите недостатки подготовки, полученной вами в ЛГИ?

Многие наши выпускники отвечают, что им не хватает экономических знаний, знаний в области организацни производства, псхологии инженерного труда, не хватает математической подготовки.

В этих ответах содержится программа наших будущих действий. Нас ждут новые преобразования, новые усовершенствования.

ГЕОЛОГИ В ОКЕАНЕ

Доктор геолого-минералогических наук, профессор П. ВОРОНОВ, научный руководитель морских геологических исследований ЛГИ.

По предварительным подсчетам, в зоне материковой отмели (шельф океана) лежит не менее одной трети мировых запасов нефти и газа, большие россыпи платины, золота, олова, железа, титана, радиоактивных элементов, алмазоносных песков.

Глубоководные районы океана тоже таят огромные запасы минерального сырья. Вдоль осевой линии срединных океанических хребтов из разломов земной коры изливаются на морское дно высокотемпературные рассолы с большим содержанием железа, марганца, цинка, свинца, меди, серебра, золота. Подводная фотосъемка показала, что обширные пространства океанического дна буквально усеяны железо-марганцевыми конкрециями с примесями меди, кобальта, никеля, молибдена.

Словом, необходимо осваивать минеральные богатства Мирового океана. А для этого прежде всего нужны специалисты.

С 1970 года ЛГИ готовит специалистов новой, неизвестной до сих пор профессии — геологов-разведчиков месторождений полезных ископаемых морского дна.

Студенты-горняки, решившие посвятить себя морю, обучаются еще и в школе легких водолазов. Вместе с дипломом горного инженера они непременно должны получить удостоверение водолаза.

На геологоразведочном факультете создана особая группа по специальности РММ — разведки морских месторождений. Геофизический факультет будет выпускать морских геофизиков. «Оморячивание» студентов идет и на других факультетах.

В институте под руководством ректора организован научный совет по координации морских исследований. Уже сейчас таких

Внизу на стендах — различные представители «каменного царства». Тут же можно познакомиться с биографией каждого из них: «Как зарождаются, как растут, какие трудности испытывают...» Буквально такими словами рассказывает профессор Д. П. Григорьев об экспонатах. Это не причуда ученого, а его научная позиция, принятая сегодня в минералогии. У каждого минерала своя биография, которую надо изучать, чтобы понять законы каменной природы.

«Вот кристалл весом в полтонны. Смотрите, у него «брюшко» и «спинка». «Брюшко» чистое, значит, он рос, лежа на нем. А этот рос стоя, у него вздернут «нос».

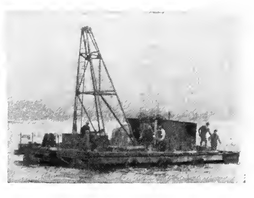
Рядом с полутонным «лежебокой» стоит модель его структуры. При музее уже давно работает единственная в стране мастерская, изготавливающая такие модели.

В этом зале представлены, так сказать, видимые свойства минералов. Их величины, формы, цвет, магнитность и т. д.

Сейчас идет перестройка музея. Меняется система, по которой расположены и представлены экспонаты.

Географический принцип размещения отвергнут. Решили расположить материал в той последовательности, в какой его изучают в курсе минералогии. Например, экспозиция кварца. Сначала идут кристаллы, показывающие наиболее характерный облик, габитус. Затем — образцы, типичные по физическим свойствам — цвету, блеску, спайности, излому. Далее демонстрируются процессы зарождения, зонального роста, совместной кристаллизации, метаморфизма. В конце раздела: кристаллы кварца, возникшие в различных условиях — в граните, рудной жиле, песчанике...





Идет бурение на шельфе Японского моря.



Спущена трубка, чтобы взять пробы донных осадков Балтийского моря.

Сейчас будет поднят керн со дна Японского моря.

исследований ведется немало: геофизическое изучение шельфа Баренцева моря, разработка методов бурения с подводных аппаратов, создание новой техники и технологии подводной добычи ископаемых, поиски и разведка подводных залежей янтаря на Балтике и т. д.

...Итак, Ленинградский горный выходит в море.

Об остальных залах минералогического отдела музея вообще невозможно рассказать: уникальные кристаллы надо видеть.

Кристалл голубого берилла — аквамарина, длиной 125 сантиметров. Он появился в музее в 1930 году. Во время блокады Ленинграда этот кристалл из-за его огромного веса не убирали в безопасное место. Два снаряда разорвались в зале музея и «ранили» уникальный образец. Рану видно сегодня, рядом лежат осколки.

Нежно-голубой при солнечном свете кристалл флюорита — «горный цветок» весом в 330 килограммов.

Правильный кристалл кварца весом в полтонны, он привезен с Урала. Образец из Волыни весит еще больше —800 килограммов.

Другой образец из Волыни невелик — десятикилограммовый топаз. Но это один из тех экспонатов, которыми гордится музей. Это полностью прозрачный топаз, то есть ювелирный материал. Одна часть кристалла розовато-коричневого цвета, как бразильские камни, другая — небесно-голубого, как топазы уральского типа.

Коллекция якутских алмазов из 298 кристаллов. В их числе набор камней самых разных цветов и разного веса: кристалл в 10 каратов, другой — в 140 каратов.

Интересно, что жизнь непрерывно вторгается в музейные залы. Казалось бы, среди таких экспонатов время должно остановиться — каждый образец с «биографией» в миллионы лет. Но вот музей пополнился особой коллекцией внеземных минералов. Пока в ней только метеориты, но уже приготовлены места для минералов с Луны, Марса, Венеры... Есть коллекция синтетических минералов, которые по ряду свойств соперничают с природными...

А С У в горном деле

Профессор А. ШКОЛЬНИКОВ, заведующий кафедрой АСУ Ленинградского горного института.

Автоматизированные системы управления (АСУ) успешно внедряются на крупных горных комбинатах страны. Наша кафедра разрабатывает подсистемы АСУ, связанные со специфическими особенностями производства.

Горное производство имеет немалую специфику. Отдельные предприятия, входящие в состав крупных горных комбинатов, зачастую расположены на расстоянии в десятки и сотни километров друг от друга, фронт горных работ непрерывно перемещается. Меняются физико-механические и химические свойства обрабатываемых горных пород, меняются условия выполнения производственных процессов, меняются требования техники безопасности, а это значит, что и весь план работ постоянно требует быстрой, четкой корректировки на ходу.

Одна из наиболее трудных задач, требующих немедленного, оперативного решения,— это управление транспортом. Значительная длина откатки, большие объемы перевозимых грузов делают транспорт горных предприятий чуть ли не основным звеном технологического процесса. Ситуация на транспорте меняется бесконечно. На крупных горных предприятиях, особенно там, где добыча ведется открытым способом, многое определяется режимом работы горных машин. Решение оперативных задач «вручную», без помощи ВМ, приводит к ошибкам в управлении и, как следствие этого, к непроизводительным простоям дорогостоящего горнотранспортного оборудования. Особенно резко возрастает количество ошибок, когда увеличивается интенсивность технологического процесса.

Применение специализированных вычислительных машин с автоматическим вводом информации позволяет наладить безукоризненно четкую работу транспорта.

Особые условия, при которых ведутся горные работы, заставляют включить в состав АСУ еще одну весьма важную для горного предприятия подсистему — обеспечения безопасности. Сюда входят: постоянный контроль за составом атмосферы в подземных выработках, управление вентиляцией, контроль за смещением и деформацией горного массива, прогнозирование опасных последствий горного давления.

Данные о деформации горных пород получают от датчиков, установленных в различных точках горных выработок. Эти данные передаются в пункты сбора информации, здесь переносятся на перфоленту и пересылаются в ВЦ.

Эксперименты, проведенные нашей кафедрой на сланцевых шахтах, показали, что ЭВМ, получая соответствующие показания датчиков, успешно определяет ситуацию и в зависимости от степени устойчивости кровли выработок выдает рекомендацию: «Все в порядке, можно продолжать работы», «Камера достигла оптимальных расчетных размеров, работы в ней можно прекратить», «Возникло местное нарушение (сообщаются координаты этого места), следует принять необходимые меры» или: «Аварийная ситуация, следует немедленно выводить из камеры людей и механизмы».

Эффективность применения АСУ на горных предприятиях, выполняющих большие объемы работ, может быть весьма высокой.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА МИРА

Академик Д. НАЛИВКИН.

Казалось бы, составить геологическую карту мира несложно. Достаточно взять уже готовые карты различных стран, вычертить их в одном масштабе, соединить вместе — все готово. К сожалению, это неизмеримо труднее и сложнее, чем представляется. Возникает ряд проблем, которые сначала и в голову не приходили и пути решения которых неясны.

Решать эти проблемы приходится громадному коллективу ученых всего мира и в первую очередь советским геологам и географам, потому что на одном из заседаний Международного геологического конгресса составить такую карту поручили Советскому Союзу, и мы это поручение приняли. Это — почетное задание, и оно говорит о признании успехов, достигнутых советской геологической наукой и картографией.

А пришли эти успехи не сразу. В течение первого десятилетия Советской власти вообще не было геологической карты, которая охватывала бы весь Советский Союз. Была только мелкомасштабная карта европейской части страны, изданная еще до революции. Азиатская часть СССР (кроме долин крупнейших рек, по которым прошли геологические маршруты) была почти совсем не изучена.

В это время наше правительство приняло ряд решений о широком развитии геологических исследований. Белые пятна на карте страны начали исчезать со сказочной быстротой. Были выявлены сотни крупных

месторождений полезных ископаемых.

Международный геологический конгресс, который было решено провести в Москве в 1937 году, стал важной вехой, рубежом, на котором подведены итоги первых больших достижений и открытий советской геологии.

Интерес к конгрессу, проводившемуся в СССР, был очень велик. Многим хотелось вообще посмотреть, что такое Советский Союз — первое социалистическое государство, как он развивается, как в нем работают ученые. Число иностранных участников достигло нескольких сот человек. Во время экскурсий они разъехались по всему Советскому Союзу — от Новой Земли до Кавказа.

При подготовке к конгрессу возникла острая необходимость создать геологическую карту всей нашей страны, карту, которая отразила бы достижения советских геологов и которую можно было бы вручить участникам конгресса.

Руководство этой работой, редактирование карты поручили мне. С тех пор я главный редактор почти всех обзорных геологических карт нашей страны.

Составление и оформление всех этих карт, начиная с 1935 года и до настоящего времени, неизменно проводилось и проводится Всесоюзным геологическим институтом (ВСЕГЕИ) Министерства геологии СССР. Сложнейшую эту работу вел и ведет отдел обзорных карт, руководимый С. А. Музылевым и его бессменной заместительницей Л. П. Колосовой. Большую и всестороннюю помощь оказывал всем нам председатель редакционного совета геологической карты, Герой Социалистического Труда Александр Павлович Марковский. Все они да и я тоже питомцы Ленинградского горного института.

Итак, первая геологическая карта Советского Союза была составлена к 1937 году, напечатана и роздана всем членам конгресса. Она получила высочайшую оценку, весь ее тираж разошелся немедленно. Разошлись и все последующие издания геологической карты СССР, и среди них изданная вскоре после Великой Отечественной войны громадная, гораздо более детальная карта на двадцати четырех листах. Она была удостоена Ленинской премии.

Составление и оформление геологической карты всей планеты было поручено тоже коллективу ВСЕГЕИ.

Какую выбрать проекцию для карты? Наша земля — шар, точнее, геоид, и показать на плоском листе бумаги правильные размеры и очертания сразу всех материков и океанов невозможно. Любой способ дает искажение. Решили остановиться на смешанной проекции.

Для международной карты каждая страна дает свою карту, включающую последние данные, но составленную по схеме, принятой в данной стране. Соединение всех этих карт — сложная научная задача. Основная трудность в том, что геологические карты различных стран сильно отличаются по своей детальности и пониманию геологических явлений. Сравнивать их и наносить на одну карту в единых обозначениях все показанное на них очень трудно.

Наконец, еще одна проблема. На наших геологических картах мы пока изображаем только сушу и не показываем строение районов, лежащих под водой. На новой геологической карте мира необходимо будет показать геологию дна всех водоемов, начиная с Ладожского озера и кончая Тихим океаном, а это не так просто.

Кто даст нам материалы по геологии морского дна? Какая наука? Морские геологи, морская геология. Мы все знаем и уважаем труд геологов, нередко тяжелый и опасный. Скоро все будут знать и уважать труд морских геологов, еще более трудный и опасный. Уже сейчас работает несколько научно - исследовательских институтов морской геологии, а в ряде высших учебных заведений появилась новая специализация — морская геология. И наш Ленинградский горный институт, несмотря на свой двухсотлетний возраст, а может быть, и благодаря ему решил «нырнуть» в море — первым в Советском Союзе начать подготовку моряков-геологов.

Перед морской геологией открыто блестящее будущее. Открытия морских геологов немедленно получат свое географическое изображение на картах морского дна. Думается, что очень скоро все морские районы нашей планеты, включая и глубочайшие впадины Мирового океана, будут нанесены на геологическую карту планеты.

Геологическую карту мало составить и подготовить, ее надо напечатать. Это работа, требующая большого искусства. Карта очень велика по размерам и многокрасочна (сотни оттенков). Ее печать требует исключительной точности. Наша картографическая фабрика Министерства геологии, находящаяся в одном здании с ВСЕГЕИ и тесно с ним связанная, печатала почти все карты, составленные ВСЕГЕИ, и достигла в этом искусстве весьма высокого уровня. Думаю, мы можем уверенно сказать, что и геологическая карта мира будет здесь напечатана отлично.

Работа над международной геологической картой — большой, сложный и многогранный труд, он носит интернациональный характер и служит проявлением дружеских связей геологов всех стран мира.

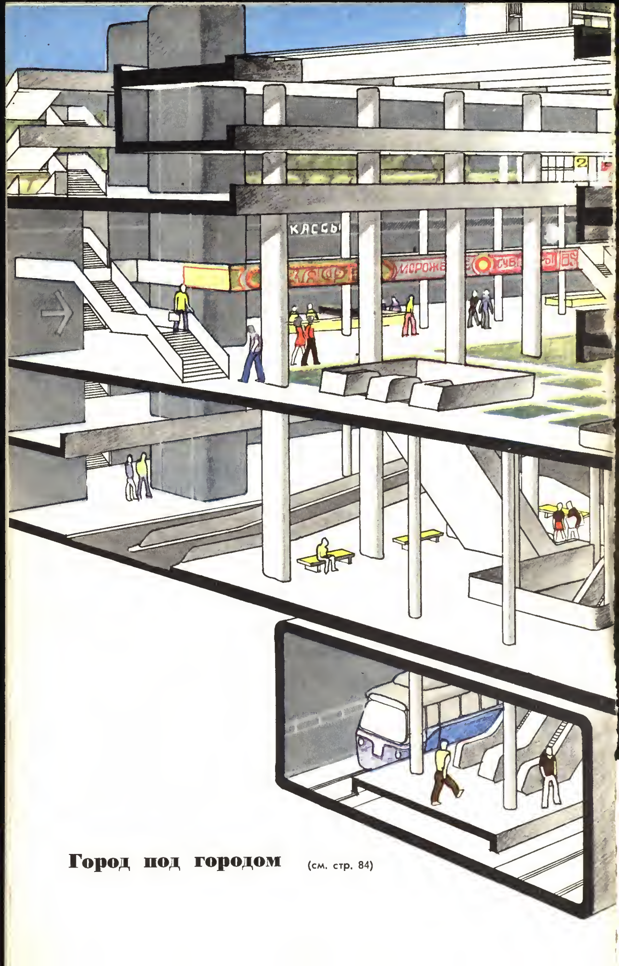
Подборку материалов о Ленинградском горном институте подготовил наш корреспондент В. ДРУЯНОВ.

На 5 стр. цветной вкладки экспонаты минералогического отделения музея ЛГИ.
Малахит, глыба в почковидных агрегатах. Вес 1 540 килограммов. Урал.
Кальцит (исландский шпат). Вес 216 килограммов.
Топаз, секториально окрашенный. Волынь.
Опал благородный. Венгрия.









Город под городом (см. стр. 84)

на самолете, не по профилю. Но не отправлять же назад? Гранулирующая [1] культя плеча и грязная вялая рана на передней поверхности бедра. Очень тяжелый. Губы пергаментные, температура — под 40°, а он шутит с сестрами. Видно, пареиь сильный.

Аркадий Алексеевич посмотрел и посоветовал наложить глухую гипсовую повязку. Мие стало ие по себе. У парня явное септическое состояние, а мы его замуруем. Но авторитет Бочарова велик. Он послал за ЦУГ-аппаратом [2] в другой госпиталь. Приготовили набор гипсовых лонгет, все, что полагается. Дали эфирный иаркоз, взгромоздили иа ЦУГ-аппарат — я его первый раз вижу. Сооружеиие сложное, пожалуй, самим не сделать, а без него нельзя. Раненого уложить на иего не просто, нужен наркоз. Бочаров сделал разрез на задней поверхности бедра для стока гноя и наложил высокий глухой гипс — от сосков до кончиков пальцев.

Парень проснулся, и, несмотря на жуткий озноб, все равно шутил. Такие — должны поправляться. Воля к жизни.

V

13 декабря.

Ура! Ура! Ура!

В последний час. «Поражение немецких войск на подступах к Москве!»

Наши остановили немцев и перешли в коитрнаступление. Освободили Солнечиогорск, Истру, десятки других населенных пунктов. Уничтожеиа масса техники, разбито много дивизий.

Выстояли, выстояли. Не отдали Москву, а теперь гонят немцев. И как гонят!

Скоро будут поступать раненые.

А на дворе холод — 27°! Да здравствует Генерал Мороз! Нашим солдатам он не страшен. Еще не видел ни одного обмороженного.

С утра хожу по палатам — поздравляю раненых. Они уже знают и тоже ликуют.

— По сто грамм надо, товарищ военврач.

Надо бы, верно... Но есть строгие приказы кому. Можио вина дать тяжелым.

Смагин лежит с высокой температурой,— веселый, даже торжественный.

— Не зря! Главное не зря я без руки остался. Теперь скорее поправиться, скорее!

Думаю: «Еще и без ноги можешь и вообще можешь умереть».

[1] Граиуляция — зериистая красиая поверхиость раиы, образующаяся в первую иеделю после раиеиия и времеиио защищающая оргаиизм от микробов.

[2] ЦУГ - аппарат. Специальиый аппарат, позволяющий фиксировать таз и коиечиости и производить вытяжеиие сломаниой кости перед гипсоваиием.

Теперь мы все устремлены вперед. Скоро поедем. ППГ не может, не должен сидеть в тылу, в хоромах...

Не знаю, куда двинемся. Мы теперь фронтового подчинения. Не важно — нужно работать. Хорошо работать.

Сводка опять отличная.

Взяли Клин и Ясную Поляну! Наступают на нескольких фронтах сразу: на Таганрог, на Калинин, на запад от Ельца и, главное, под Москвой. В газетах портреты Жукова и других генералов — навериое, командующие армиями.

Япония напала на Соедииенные Штаты! Сообщают: разгромили военцую базу на острове Пирл-Харбор. Потери у американцев большие. Рузвельт объявил войну. Говорят, что зто выгодно для нас, что теперь мы будем союзниками...

VI

Я — кретин и дурак. Не мне руководить хирургией в госпитале.

«Плохо, Николай Михайлович, очеиь плохо». Так сказал Бочаров, больше ничего не прибавил.

Только что пришел со вскрытия, лежу на кровати, перебираю все в памяти. Где ошибся? Почему?

Первое — раненый долго ждал перевязки. Не было должной сортировки. Успокоились, что все раненые примерно одинаковые...

Красноармеец Георгиев, двадцать четыре года. Ранен четыре дня назад — в наступлении. В наступлении! И все ему сделали правильно сначала — до нас. Перевязка, МСБ, обработка, шина.

В сортировке в шесть утра, температура — 38,2. На перевязку попал только в два часа дня. Значит, не расспросили, он пожаловался бы.

На стол положили сильного парня, с отросшей черной бородкой на бледных щеках. Когда развязывали, кричал от боли. Вид у раны был безобидный... точно помню. Но голень отечна. Повязка, шина, в палату. Ничего не заметили. Значит, не сумел заметить! Или плохо смотрел?

Перевязки продолжались. Очередь в сортировке большая, и мы спешили. Нельзя, значит, спешить. Нет... спешить нужно, но сортировать... А, все зто — пустые разговоры! Нет опыта.

Дальше — ошибка. Палатная сестра пришла часа через три и попросила Лизу зайти посмотреть: «Георгиев беспокоен, срывает повязку, кричит».

Я услышал, сказал: «Сделать ему морфий. Он просто невропат»... Именно я виноват, потому что иначе докторша сходила бы, может, что-нибудь и нашла...

Это было в шестом часу. В восемь сестра снова пришла — не помог укол. «Кричит, что повязка давит. Постоянно воду пьет, мечется...»

Взяли в перевязочную. Прошло шесть часов после первого осмотра, но как все изменилось! Никогда не думал, что так быстро может развиваться процесс... Не видел никогда. Мышцы выпирают из кожи, как гриб. Кожа натянута, блестит, голень тугая, будто надута... Лицо побледнело еще больше, совершенно измученное, возбужденное. Пульс — 120. Но главного признака газовой — крепитации — «хруста снега» — нет. Допустим, хватило ума заподозрить газовую... Решил — оперировать... Но опять не мог оценить, что нужно уже ампутировать, а не возиться с разрезами... Что поздно уже сохранять ногу, поздно!

В одиннадцать вечера — я посмотрел и, наверное, опять ошибся. Он спал еще после операции. Отек не увеличился. Пульс — тоже 120. Решил, дело пойдет на улучшение. В час ночи ушел домой. Наказал дежурным — смотреть. Они не усмотрели. Нет, не виню их. Если я сам не понял, что они? Не сумели определить ухудшения... или его невозможно было определить? Наркоз и разрезы погасили боли. В шесть утра, когда меня вызвали, было уже явно поздно. Умирающий человек, без пульса, нос заострился, синие круги под глазами. Сознания нет. В восемь умер.

В десять пришел Аркадий Алексеевич, я ему рассказал все по порядку. Тогда он и сказал: «Плохо...»

При вскрытии на ноге отек, очень немного пузырьков газа около самой кости. Омертвления мышц — гангрены — не оказалось.

Как сопоставить цену ампутации и жизни? Рано ампутируешь — калека, запоздаешь — покойник...

Два года после института я работал за спиной шефа. Это не было хирургией.

Хирургия — это ответственность.

VII

Мы собираемся уезжать. Вперед.

В шесть утра слушаем сводку. Теперь они нас радуют каждый день. «В последний час» — еще один фронт пришел в движение! Враг отброшен за Волхов. План полностью изолировать Ленинград сорван.

Летучки уже не привозят раненых. Наш ПЭП с полевыми госпиталями готовят для наступления.

Не прозевать бы: задержимся — получим опять ГЛР. (А Георгиев? Ты уже забыл?) Нет, не забыл.

Сейчас в «газовой» палате двое — Усманов и Назаров. Оба поправляются. По утрам иду к ним в первую очередь.

Тоже были волнения с ними, пока выходили.

Усманов — «А-с-тарожно, а-с-т а р о ж н о!» — так его зовут. По-русски говорит плохо, из глухого кишлака. Привезли из ЗП уже с диагнозом «газовая», температура — 39,8, вид плохой. На перевязке увидели: рана голени грязная, необработанная, хотя прошло уже двое суток после ранения. Вот тут был типичный газ — надавишь на ткани — из раны пузырьки. Сделали обширную обработку с иссечением всех плохих тканей, осколок нашли и удалили. Поставили дренажи, наладили постоянное орошение хлорамином. Сыворотка, вливания крови. Четыре дня он был на грани смерти. Три раза готовили инструменты к ампутации, брали на стол, развязывали — смотрели — нет, не идет дальше процесс. И снова — «ждать». Я бы ампутировал, напуганный, но Бочаров приходил каждый день и не советовал. Две недели температурил, но постепенно все успокоились. Перевязки были болезненные, терпения у него мало, вот он и кричал «А-с-т а р о ж н о!» Все его полюбили: очень уж добрая физиономия и улыбка. Вчера глухой гипс наложили — готов для эвакуации.

Второй счастливец — Назаров — с огнестрельным переломом плеча. Тоже типичная «газовая с газом». Успели все сделать, остановили инфекцию.

Умер еще один раненый, но сделано было все — жалко, но не стыдно.

Итак, на четыре случая две смерти. Уже подучились оценивать рану и общее состояние. Есть жесткое правило: «Раненые в конечности имеют право умирать только после ампутации». Иначе не все средства использованы.

Обещания Аркадия Алексеевича не оправдались. Температура у Смагина не падала. И через неделю и через две оставалась высокой. Мы ходили около него, слушали его шуточки и дрожали: развивается сепсис, не прозевать бы, когда отнимать ногу. Делали все, что могли: кормили, вливали глюкозу, сульфидин давали, витамины... да еще его оптимизм. На третьей неделе температура снизилась. И мы вздохнули. Теперь мы уже учим его ходить в этом огромном гипсе.

Мы едем — наступать.

Идут последние минуты старого 1941 года.

Едем за Москву, на машине, не знаю куда,— наступать! Весь госпиталь с имуществом уже отправили на санлетучке. Мы с Хаминовым, Канским, несколькими сестрами и санитарами сдавали раненых и теперь должны перегнать и встретить своих.

Сдали госпиталь, сдали Смагина, Асторожно, Назарова, и еще три десятка других раненых. Сдали в гипсовых повязках, со вторичными швами, все рассчитано до полного выздоровления. Раненые в хорошем состоянии (со свежими анализами, дневниками, записанными до даты сдачи).

Простились с ребятами, как с близкими друзьями. Еще бы! В них вложено наше сердце и наше умение. Да, умение. Большинство уже не вернется на фронт, но работать смогут все. Работников много нужно. В газетах пишут о страшных разрушениях в освобожденных селах и городах.